

INT-0952

DE PLANIFICACION REGIONAL DEL DESARROLLO

Documento D/23

Organizado por las Naciones Unidas, a través de la Comisión Económica para América Latina, el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social y la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas.

Santiago, 19 de junio al 6 de octubre de 1972

EL DESARROLLO HIDRAULICO: SUS CARACTERISTICAS Y  
RELACIONES CON EL DESARROLLO REGIONAL \*

Alberto Viladrich

\* El presente texto que se reproduce para uso exclusivo de los participantes del Curso de Planificación Regional del Desarrollo, ha sido preparado especialmente para el mismo, por el autor, que es funcionario de la CEPAL, en el Programa de Recursos Naturales y Energía. (Versión preliminar sujeta a correcciones).

72-9-2419

  
900001429 - BIBLIOTECA CEPAL

## INDICE

	<u>Página</u>
<u>Introducción</u> .....	1
Capítulo I: LAS CATEGORIAS DE LA PLANIFICACION HIDRAULICA .....	3
1.1 Desarrollo integrado de cuencas .....	3
1.2 Desarrollo hidráulico planificado .....	7
1.3 Desarrollo hidráulico subsectorial .....	8
1.4 Algunas condiciones para el desarrollo hidráulico .... planificado .....	11
Capítulo II: LA PLANIFICACION HIDRAULICA EN AMERICA LATINA .....	14
2.1 Breve reseña del potencial hidráulico y de su utilización .....	14
2.2 Antecedentes de la planificación del desarrollo hidráulico .....	16
2.3 Principales características de los organismos vinculados al desarrollo de los recursos hidráulicos .....	19
Capítulo III: COMPATIBILIZACION ENTRE PLANIFICACION REGIONAL E HIDRAULICA .....	25
3.1 Experiencias sobre la compatibilización de la plani- ficación hidráulica con la regional .....	26
3.2 Mecanismos de vinculación entre la planificación regional y la hidráulica .....	27
3.3 Algunas soluciones a los conflictos entre planifica- ción regional e hidráulica .....	34
Capítulo IV: INFORMACION "HIDRAULICA" REQUERIDA POR LOS PLANIFICADORES .....	39
4.1 Indicadores que vinculan los objetivos macroeconómicos y el potencial hidráulico .....	40
4.2 Indicadores relativos al potencial hidráulico .....	40
4.3 Indicadores del grado de utilización del recurso .....	41
4.4 Indicadores del valor socio-económico del abasteci- miento de agua .....	42
4.5 Información relativa a la eficiencia de las infraes- tructura jurídico-institucionales .....	44
4.6 Necesidad de un Banco de Información .....	44

/Capítulo V

	<u>Página</u>
Capítulo V: RESPONSABILIDADES DE LOS ORGANISMOS DE PLANIFICACION EN EL DESARROLLO HIDRAULICO .....	47
5.1 Papel de los sistemas nacionales de planeamiento .....	47
5.2 Uso óptimo de metodologías avanzadas y la asistencia exterior .....	48
5.3 Uso óptimo de los recursos humanos y de los equipos ..	50
BIBLIOGRAFIA .....	54

## Introducción

La caracterización de las experiencias latinoamericanas en materia de desarrollo planificado de los recursos hídricos, puede ser fuente de valiosas enseñanzas, pero ofrece no pocas dificultades.

Las modalidades diferentes de cada uno de los países, los distintos caminos que ellos han elegido para acelerar su desarrollo y el grado ya alcanzado de éste, hacen difícil encontrar denominadores comunes en esa caracterización. Desde un punto de vista conceptual se podría atacar el problema como un caso particular de la teoría del aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

Por considerárselo más útil, se ha optado por otro camino para ese análisis. Es decir, considerar la experiencia histórica en el aprovechamiento del agua en América Latina como un "episodio" del proceso de desarrollo general. 1/

En efecto, un análisis crítico de los éxitos y fracasos alcanzados en la práctica, en los intentos para racionalizar los aprovechamientos y el control del agua resulta en primer lugar útil para juzgar el marco que ha conformado dichos intentos. Tal marco, se sobreentiende, ha sido y será el propio desarrollo nacional y regional de cada país.

En el capítulo I se aborda el problema conceptual de las distintas categorías de planificación hidráulica de acuerdo al desarrollo histórico reciente, de modo que en el capítulo II se describe el estado actual de esa planificación y sus perspectivas. En el capítulo III se presentan las vinculaciones formales existentes entre desarrollo regional y planificación hidráulica, examinándose algunos de los nuevos enfoques disponibles para la complementación entre ambas herramientas.

1/ Según Benton McKaye (The New Exploration, A Philosophy of Regional Planning) las culturas más antiguas fueron "civilizaciones de río". El Tigris y el Eufrates, el Ganges, el lago de México, el Nilo, etc. fueron los ejes de esas civilizaciones. El río, como fuente de alimentos, de agua para bebidas y como vía de transporte creó especiales condiciones de concentración de la población y de las actividades económicas más antiguas y, a través del mismo las civilizaciones se conocieron e interpenetraron.

/El capítulo

El capítulo IV se refiere al problema de la información requerida por los planificadores para enfocar un plan de desarrollo hídrico, así como para definir el tipo de relaciones interdisciplinarias a establecer.

En el capítulo V se discuten las nuevas responsabilidades que se les plantean a los economistas, ingenieros, sociólogos, técnicos y planificadores en general, para abordar los problemas del desarrollo hidráulico.

## Capítulo I

### LAS CATEGORIAS DE LA PLANIFICACION HIDRAULICA

Se impone previamente, a fin de evitar ambigüedades precisar qué se entiende por "desarrollo integrado de cuencas", por "desarrollo hidráulico planificado" y por "desarrollo hidráulico subsectorial".

Estas expresiones corresponden a tres distintos conceptos y se intentará precisar el alcance de cada uno de ellos.

#### 1.1 Desarrollo Integrado de Cuencas

Existen algunas ideas básicas generalmente aceptadas sobre lo que se entiende por "Desarrollo Integrado de Cuencas", pero resulta de extrema utilidad recordarlas y discutir las. De este punto arrancará el análisis perseguido.

"El panel interpreta que el desarrollo integrado de cuencas significa el manejo ordenado de los recursos hidráulicos de cuencas, en aprovechamiento de propósitos múltiples, para promover el bienestar humano".

Así prácticamente iniciaba la exposición el Panel de Expertos de Naciones Unidas que en una obra ya clásica (8) abordaba en forma muy exhaustiva para aquel momento (1958) el tema. Tres categorías de conceptos están envueltas en esa proposición:

1. Uno económico y social: el objetivo del desarrollo integrado de cuencas es "promover el bienestar humano".
2. Otro, técnico-económico: los aprovechamientos múltiples conducen a una mayor eficiencia del uso del recurso,
3. Un tercero, se refiere a la unidad fisiográfica denominada cuenca, que aparece como una unidad de planeamiento, en la cual el desarrollo del recurso hídrico resulta ser el pivote básico.

/El primer

El primer concepto induce a intentar una precisión mayor sobre los alcances del término "bienestar humano". En los países de Latinoamérica, este concepto adquiere significados muy diferentes del que tienen en los países de economías maduras.

¿Puede juzgarse con las pautas éticas y materiales de un país desarrollado y que incluso puede ubi arse en la denominada "economía del desperdicio"; las necesidades y beneficios que serán fundamentales dentro de 30-60 años para otro país actualmente sub desarrollado? La respuesta es negativa. El establecimiento de las propias pautas sólo puede hacerse en base a un análisis de las condiciones sociales, económicas y políticas del país y de las vías elegidas para la superación de dicho subdesarrollo.

El segundo concepto, relativo a los usos múltiples del agua, obliga a poner en énfasis en cuatro características de este recurso natural:

- i) es renovable, (a escala regional)
- ii) admite usos sucesivos (como hidroelectricidad y riego)  
cuando algunos no son consuntivos, mientras que cuando todos los usos son francamente consuntivos (agua potable y riego) el conflicto es neto.
- iii) Los beneficios de su aprovechamiento están vinculados tanto a la escasez del recurso (mejora del uso) como a sus excesos (mejora su control y regulación).
- iv) Los aprovechamientos hidráulicos tienen en su gran mayoría el carácter de públicos, sobre todo si se estructuran en sistemas a nivel de cuenca. Deben tratarse, entonces, con criterios que optimicen objetivos comunes a toda la sociedad.

La tercera idea que se comenta, se refiere a la identificación implícita cuenca-unidad de planeamiento. Su validez es motivo de muchas polémicas en la actualidad. El mismo Panel decía al respecto: "En regiones en las cuales el desarrollo económico se encuentra más avanzado, una cuenca hidrográfica puede perder parte de su cohesión y de su sentido de región económica porque sus límites no coinciden con lo que puede considerarse una unidad

/económica. La

económica. La situación es frecuentemente diferente en áreas menos desarrolladas, en las cuales ... las obras hidráulicas pueden tener una influencia mayor ... existiendo la tendencia de hacer coincidir los límites de la cuenca con los de una unidad económica".

Resulta entonces que desarrollo regional y desarrollo de una cuenca pueden coincidir, aunque ello en rigor no sea exacto.

Cuando el agua (tanto por su escasez, como por su abundancia) puede ser la base de un acelerado desarrollo regional, es indispensable pensar en su uso y/o control eficiente. Ello supone enexcusablemente estudiar la disponibilidad del recurso a partir del análisis de "cuencas", e incluso dentro de ellas, de "sub-cuencas". Este concepto no requiere otros comentarios que los que surgen del citado Panel:

"Algunas veces es necesario elegir, entre diversas cuencas estableciendo un orden de prioridades, en base a la necesidad de dar pasos sucesivos. Por ello es deseable, cuando se trata de cuencas muy grandes, elegir como unidad económica, a una sub-cuenca o fracción de ella".

Pero la cuestión más delicada y de cuyo análisis se desprenden más fecundas enseñanzas, sigue siendo la relativa a la identificación cuenca-región de planeamiento. ¿Hasta donde debe extenderse el estudio de los efectos del desarrollo hidráulico?

El mencionado Panel declaraba que sus tareas debían autolimitarse al estudio de los problemas más relevantes, vinculados únicamente al uso y control del agua, aún reconociendo que la influencia del desarrollo de una cuenca en el resto de la economía podía ser grande.

Veintitres años más tarde debe aceptarse que esta autolimitación ya no es necesaria. 1/ El análisis del desarrollo integrado de cuencas debe extenderse a todos los efectos medibles, con las nuevas herramientas de que se dispone para ello. No importa que éstos correspondan al campo de la industria, de la explotación de otros recursos naturales, del desarrollo político, social o económico.

1/ En 1968 se revisó la edición de 1955 de Desarrollo Integrado de Cuencas, pero, pese a ello, se mantuvieron con ligeros cambios, los conceptos originales. (9).

En resumen tanto el aprovechamiento del recurso natural agua (en base al desarrollo de cuencas) como los criterios de prioridad para definir sus usos principales y los subordinados, los criterios de inversión, las políticas demográficas vinculadas al recurso, etc., requieren un tratamiento más preciso y a la vez más general. Además estos problemas implican decisiones de vasta trascendencia que no pueden tomarse en base a simplificaciones excesivas o esquemas elementales.

Resulta entonces que incluso las soluciones técnicas y económicamente correctas deberán armonizarse con las decisiones sociales y políticas, concretadas en los planes de desarrollo social y económico.

Es particularmente interesante extraer experiencias de algunos de los errores más comunes cometidos al pretender sustituir mecánicamente el desarrollo integrado de cuencas.

Se cita por su gran valor de síntesis los conceptos de Walter Stöhr (10) en este tema:

"En algunos países que habían iniciado los primeros programas de desarrollo regional antes de 1960 (México y Colombia) las cuencas hidrográficas son aún los criterios dominantes para la delimitación de las regiones.

Para satisfacer objetivos de desarrollo físico (regulación del escurrimiento, recuperación de tierras, generación de hidroelectricidad), estos criterios parecen adecuados.

Sin embargo, frecuentemente resultan inapropiados para alcanzar desarrollos integrales socio-económicos.

Lo inapropiado de sus limitaciones físicas es más sensible cuando los objetivos de los programas ponen el énfasis en la industrialización, o cuando surgen estructuras que concitan la participación de la comunidad y se apoyan en el poder de tomar decisiones. Esas limitaciones físicas constituyen restricciones muy severas".

Walter Stöhr menciona también en el artículo citado, el caso de la Corporación del Magdalena y del Valle del Sinú.

/ "Gran parte

"Gran parte de su debilidad estructural se debió a que sus límites abarcaban y cortaban un número numeroso de unidades culturales de distinta índole, desde las tierras altas a las bajas, excluyendo algunas veces sus centros de actividad más importantes.

Por tales motivos el programa nunca pudo realmente estar vinculado con la actividad y la vida económica y social de las áreas que abarcaba".

En 1968, este organismo fué prácticamente absorbido por otro, más amplio y de otros objetivos, el Instituto de Recursos Naturales.

Precisamente, al abordarse el estudio de los recursos hidráulicos mediante modelos matemáticos se presenta un tipo de ellos, llamados "exploratorios", (12) Estos modelos estudian la potencialidad del recurso, tanto física como socio-económicamente, pero en el marco exclusivo de la cuenca, considerada ésta aisladamente.

#### 1.2 Desarrollo Hidráulico Planificado

Esta categoría del desarrollo hídrico podría definirse como la planificación del aprovechamiento del agua en el contexto preciso de la planificación nacional y/o regional.

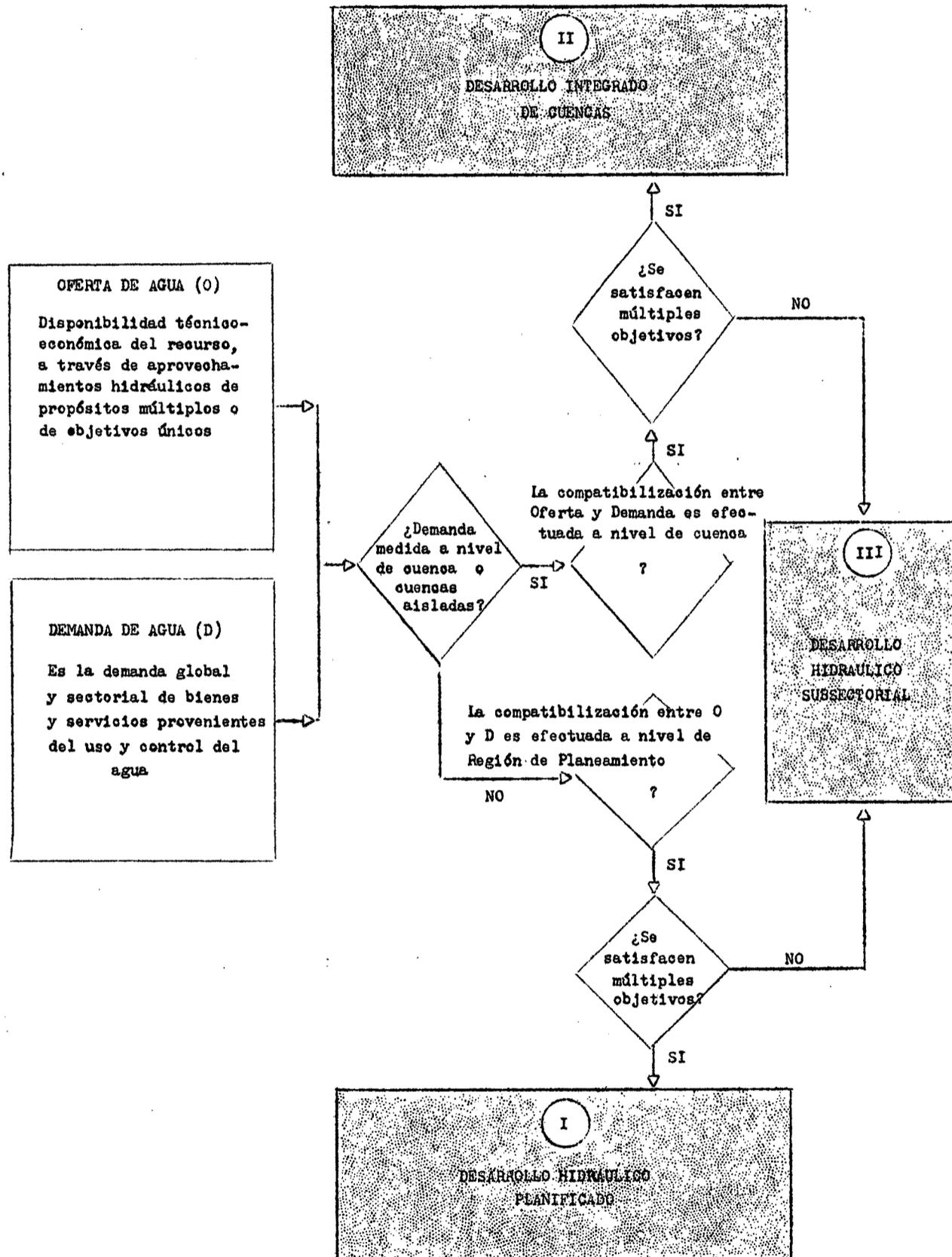
Como puede verse en el flujograma del gráfico I-1, la "planificación del desarrollo hidráulico", presenta, respecto al "desarrollo integrado de cuencas", las siguientes diferencias básicas.

- i) Si bien la oferta o disponibilidad del recurso "agua" se estudia, como es lógico, también a nivel de la unidad "cuenca", no se consideran cuencas aisladas, sino determinadas agrupaciones de cuencas o fracciones de ellas. De este modo es factible y más racional el estudio de trasvase de aguas entre cuencas, la combinación óptima de regímenes hidrológicos complementarios, etc.
- ii) La Demanda de bienes y servicios provenientes del agua no se analiza a nivel de cuenca aislada (esta es la diferencia esencial) sino a nivel de la unidad de planeamiento elegida (nación o región).

/Gráfico I-1

Gráfico I-1

CARACTERISTICAS DIFERENCIALES ENTRE I. "DESARROLLO HIDRAULICO PLANIFICADO", II. "DESARROLLO INTEGRADO DE CUENCAS" Y III. "DESARROLLO HIDRAULICO SUBSECTORIAL"



Fuente: Elaboración propia.

- iii) Como consecuencia de ii) la compatibilización entre oferta y demanda se realiza a nivel de la unidad de planeamiento (nación o región).

Por lo tanto, la planificación del desarrollo hidráulico requiere disponer previamente de datos provenientes de la planificación general o regional del desarrollo, a fin de fijar la demanda y la compatibilización mencionada.

En el parágrafo 2.3 se mencionan algunas de las condiciones básicas que condicionarían este tipo de planificación.

En el gráfico I-2 se presenta el fluir de las distintas etapas que componen el desarrollo planificado hídrico, incluido el control de la ejecución del plan hidráulico, de su gestión operativa, etc.

En el Gráfico I-3 se muestra una de las posibles formas de alimentación de un modelo para este tipo de planificación, a partir del sistema socio-económico general, así como la realimentación de ese sistema a partir de la planificación hidráulica.

### 1.3 Desarrollo Hidráulico Subsectorial

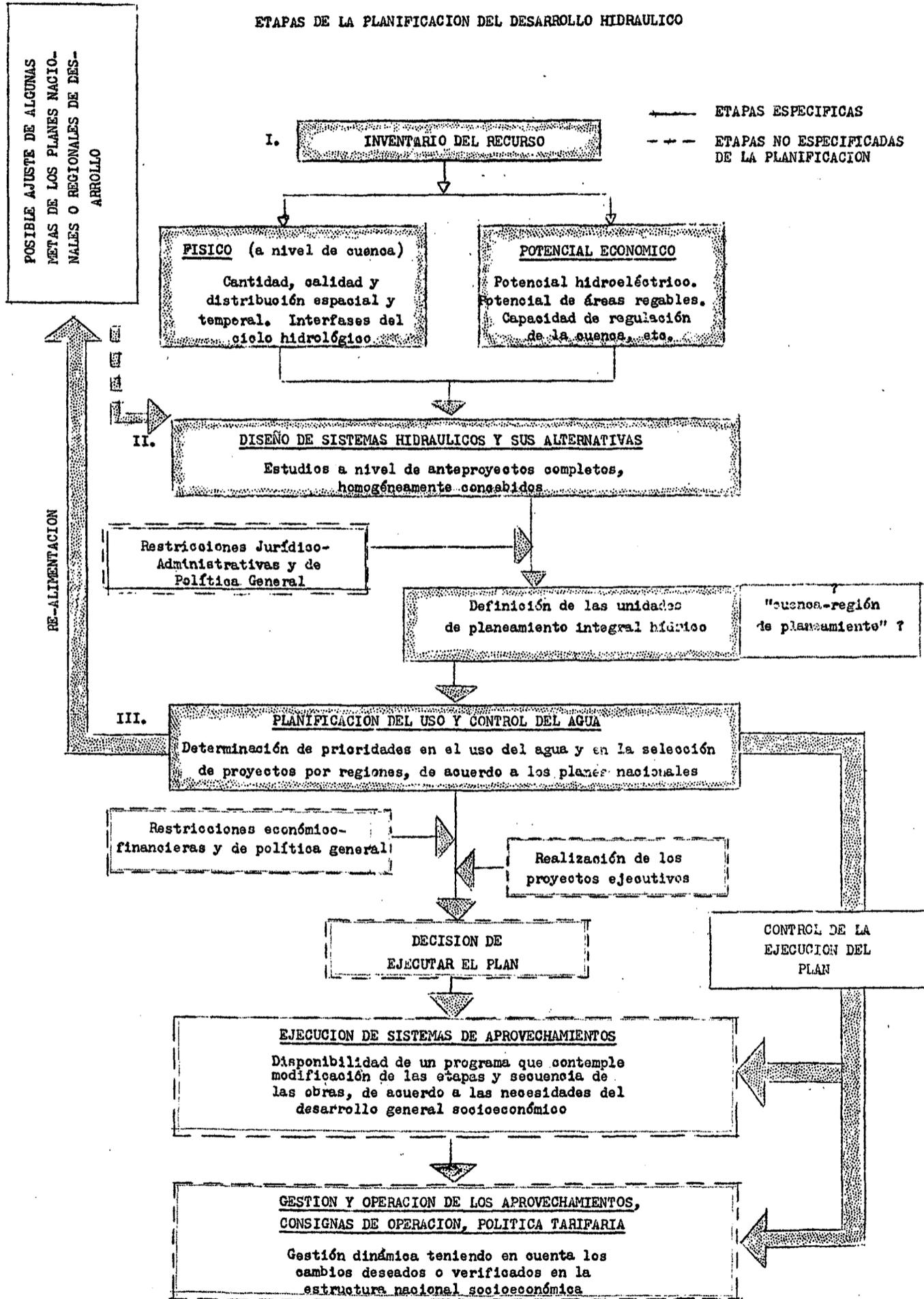
El propio desarrollo histórico de Latino América ha configurado modalidades del conocimiento y uso de las aguas que en la actualidad están lejos de reflejar los cambios sociales y económicos últimos, y menos aún las necesidades que el desarrollo impone. En las sociedades pre-colonial y colonial se cubrieron las necesidades de agua potable, agua para abrevado y riego. El recurso relativamente abundante inhibía en general la necesidad de acciones reguladoras de la sociedad, salvo en las zonas de riego. Los primeros esfuerzos para obtener algún conocimiento hidrológico en la época post colonial, partió de regantes y estancieros, en relación con problemas muy concretos de sequía o de escasez extrema. Históricamente, en América Latina, el uso y control del agua ha estado parcelado (salvo en las sociedades indo-americanas más evolucionadas) y lo sigue estando, en términos generales.

El esfuerzo del planificador para promover el desarrollo sobre la base de usos múltiples que conserven la calidad de ese recurso único que es el

/Gráfico I-2

Gráfico I-2

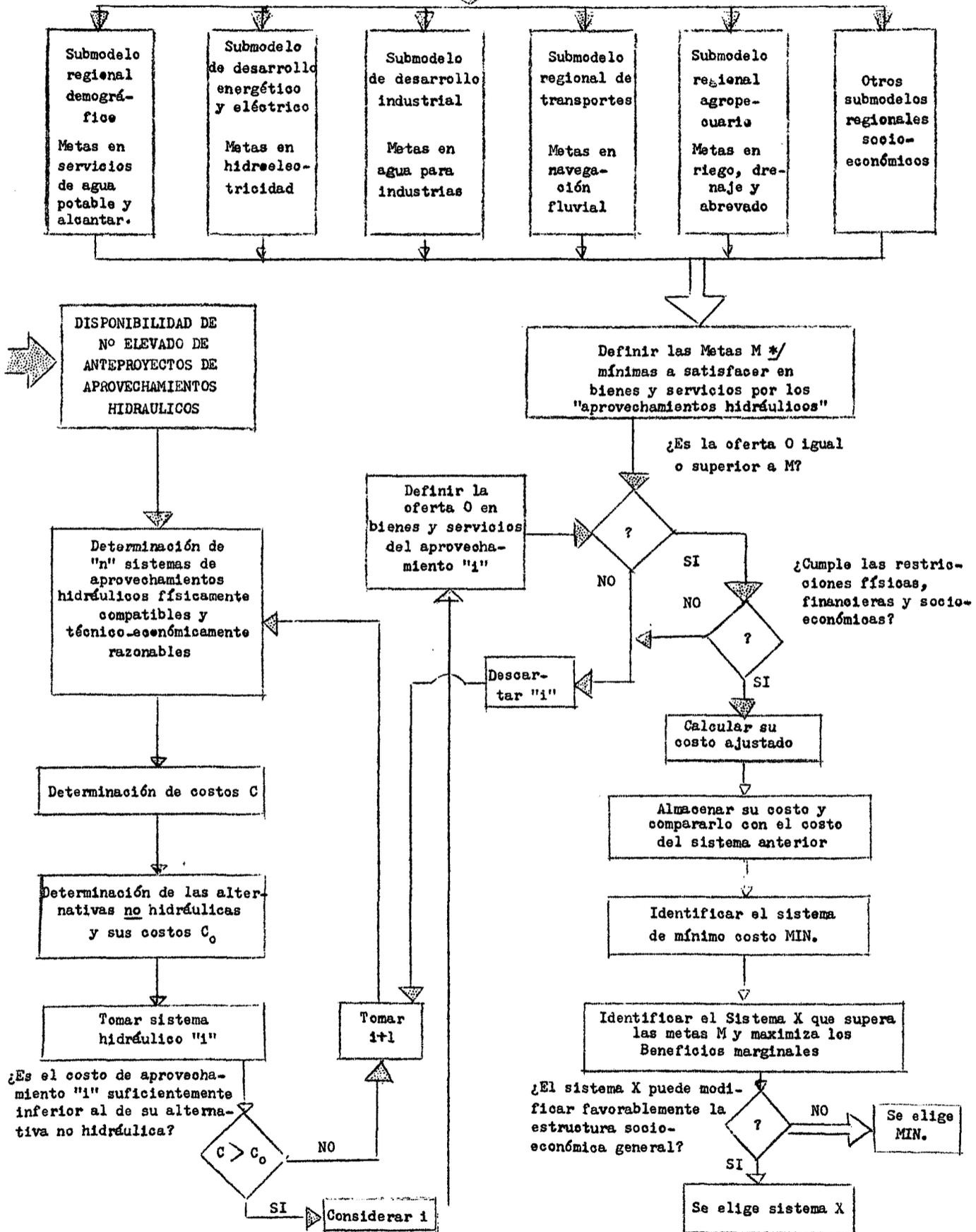
ETAPAS DE LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO HIDRAULICO



Fuente: Elaboración propia.

LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO HIDRAULICO UTILIZANDO UN TIPO DE M.M. MACROECONOMICO

METAS SECTORIALES A NIVEL DE "CUENCA-REGION DE PLANEAMIENTO"



Fuente: Elaboración propia.

\*/ Incluidas las relativas a control de crecientes, de calidad del agua, de erosión, etc.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT  
5720 S. UNIVERSITY AVE.  
CHICAGO, ILL. 60637  
TEL: 773-936-3700

PHYSICS 309  
LECTURE 10

LECTURE 10: THE HADRONIC COLLIDER

agua, choca a menudo con la realidad y los intereses creados. Existen numerosos organismos (algunos con más de medio siglo de vida) que han usufructuado y explotado el agua para fines unilaterales. La rigidez de los esquemas administrativos en muchos países es tan fuerte que se siguen manteniendo esos esquemas. En la última década, el esfuerzo de los organismos vinculados a aprovechamiento aislados del agua se extendió al campo de la planificación. Ello se realizó sin mayor análisis de los efectos que en el ciclo hidrológico podían producir las obras resultantes, ni tampoco las restricciones que ello impondría al consumo de otros usuarios.

Este tipo de planificación es la llamada "subsectorial", debido a que desde el punto de vista económico ninguno de esos "usos" aislados planificados representa un sector económico.

Tal es el caso del uso del agua para riego, siendo éste último un subsector del sector "agropecuario", o el de la hidroelectricidad: una de las varias fuentes eléctricas del sector "energía".

Debe reconocerse que este tipo de planificación, considerada en términos relativos y para cada "uso aislado", ha representado un avance en relación con programas de inversiones y de obras no planificadas y ejecutadas una tras otra bajo el imperio de las circunstancias.

Pero este tipo de planificación unilateral útil y necesaria, deberá en el futuro desarrollarse bajo el marco de formas más globales de planificación nacional, regional y sectorial.

#### 1.4 Algunas condiciones para el desarrollo hidráulico planificado

Se enuncian a continuación una serie de requisitos elementales que condicionan, según el autor, la posibilidad de que exista este tipo de planificación:

##### i) De orden general

1. Definición precisa y previa de los objetivos y estrategias que se fija el país para su desarrollo nacional y regional, económico y social.

/2. Decisión

2. Decisión política de llevar adelante un plan.
3. Existencia previa de un Sistema Nacional (y/o Regional) de Planeamiento, debidamente implementado y con autoridad suficientemente ejecutiva en la faz de control y/o cumplimiento de los planes.

ii) Propios de la planificación hidráulica

4. Adecuado conocimiento del recurso hídrico, o sea de su calidad y cantidad; y de su distribución geográfica y temporal.
5. En caso de que se adopten regiones de planeamiento hídrico, éstas deben ser compatibles con la regionalización general del país adoptada.
6. Carácter nacional y único del planeamiento hídrico, subordinándose éste a los objetivos y estrategias del desarrollo socio-económico del país.
7. Reconocimiento de la unidad del ciclo hidrológico y de la necesidad de utilizar el agua en aprovechamientos de usos múltiples, considerando todos los aspectos relativos al uso y control del recurso.
8. Estudiar las demandas de agua para los distintos fines, a corto, mediano y sobre todo, largo plazo, de acuerdo a las proyecciones macroeconómicas, sectoriales y regionales (que deben ser provistas por el Sistema Nacional de Planeamiento).
9. Existencia de un mecanismo de alimentación del planeamiento hídrico con directivas a partir del planeamiento global, y recíprocamente de realimentación de éste, a partir de aquel.
10. Disponibilidad de un número suficientemente elevado de anteproyectos de aprovechamientos hidráulicos de único propósito o de propósitos múltiples, suficientemente confiables, y preparados de acuerdo a normas comunes.

/iii) Administrativas

iii) Administrativas

11. Existencia de un organismo superior coordinador de las diversas medidas conducentes a llevar adelante el planeamiento hídrico, en forma coherente, en los 3 niveles: planificación, implementación, ejecución.
12. Existencia de diversos organismos técnicos a distintos niveles que coordinen las tareas de conocimiento del recurso, elaboración de estudios y anteproyectos de aprovechamiento hidráulicos, ajuste de la oferta y la demanda, etc.

iv) Jurídicas

13. Declaratoria explícita del dominio público sobre las aguas superficiales, subterráneas y otras.
14. Existencia de un régimen normativo de las concesiones de derechos sobre el agua, prioridades de uso y sus modificaciones, así como de la política de uso, control y conservación del agua y del conjunto agua-suelos-bosques, medio humano.
15. Acuerdos mínimos con los países vecinos con los que se comparten cuencas hidrográficas o hidrogeológicas internacionales.

v) Políticas y sociales

16. Decisión de los niveles políticos en llevar adelante el plan, no sólo en su enunciado formal, sino en su cumplimiento, control y ajuste.
17. Apoyo de los sectores sociales más amplios al cumplimiento de las metas del plan.

## Capítulo II

### LA PLANIFICACION HIDRAULICA EN AMERICA LATINA

#### 2.1 Breve reseña del potencial hidráulico y de su utilización

Frente a las restantes grandes regiones del mundo, América Latina posee en promedio la precipitación media anual más elevada (1.300 mm. frente a 610 mm. en Europa, 640 mm. en Asia, 700 mm. en Africa, y el doble del promedio mundial).

Pero esta imagen de "abundancia del recurso" debe ser analizada más a fondo. En primer lugar el agua disponible se distribuye en forma extremadamente irregular, tanto geográficamente como durante el año.

Hay vastas zonas en América Latina áridas y semi áridas donde el agua es elemento restrictivo de la agricultura, las actividades industriales, el abastecimiento de agua al hombre y a los animales. Pero simultáneamente, en otras áreas se producen periódicamente violentas inundaciones y avalanchas de agua y lodo. Por otro lado, el agua es parte de un todo indivisible "suelo-cubierta vegetal-agua". En la medida que la actividad expoliadora y poco racional de los sistemas "productivos" ha destruido ya sea masas forestales inmensas, o bien delgados mantos vegetales de gran valor protector en zonas semi-áridas; se han deteriorado los suelos, y el ciclo hidrológico ha modificado sus fases. La erosión hídrica ha aumentado, y con ello la violencia de los aluviones y la destrucción de los suelos vegetales se han visto en el último siglo notablemente incrementados en América Latina.

En las zonas húmedas, este tipo de fenómeno de degradación de los recursos renovables aguas-suelo-bosque ha alcanzado en América Latina enormes extensiones, pero sus efectos han sido menos espectaculares, si bien las grandes inundaciones del presente se ven en parte favorecidas por el mismo.

Pese a esa abundancia relativa del recurso, sólo el 2,5 por ciento de éste se utiliza en la agricultura, regándose con una eficiencia no muy elevada alrededor de 8 millones de hectáreas. Este porcentaje constituye, parecería, el 75 por ciento del uso consuntivo bruto de agua en América Latina, que sería del orden del 3 por ciento del potencial hídrico para todos los usos.

/El sub sector

El sub sector agrícola bajo riego crece lentamente pero más rápidamente que la agricultura tradicional.

En el sector industrial de América Latina se desconoce la magnitud real del agua que se utiliza. La alta concentración de esta actividad en cada uno de los países, alrededor de pocos centros urbanos, ya empieza a crear serios problemas de abastecimiento pues las fuentes a que se recurre son las mismas que proveen de agua potable, riego o hidroelectricidad. Además este sector crece a tasas relativamente elevadas, en general no inferiores al 7 por ciento.

América Latina también es rica en potenciales hidroeléctricos, (6) pero sólo se utiliza el 3 por ciento del potencial técnico y económicamente explotable. Existen contrastes notables: si bien hay países con más del 80 por ciento de su energía eléctrica de origen hidráulico, la mayoría los explota en forma más modesta. Por otro lado el promedio de consumo de energía eléctrica por habitante era en América Latina de sólo 550 KWH por año (1970), mientras en Europa alcanzaba a más de 2.500 KWH, en promedio, en U.S.A. a 7.650 KWH y en la URSS. a 2.850 KWH.

Sólo el 46 por ciento de la población latinoamericana cuenta con servicios eléctricos.

En materia de agua potable, existían en el año 1969 aún 139 millones de seres, (sobre una población total de 251 millones de habitantes) que carecían de agua potable, y en las ciudades no alcanzaba al 50 por ciento los habitantes que disponían de servicios domiciliarios.

En la medida que las sociedades latinoamericanas tiendan a convertirse en sociedades industrializadas, se producirán cambios fundamentales en la estructura del consumo del agua. Como ejemplo basta señalar que en EE.UU. entre el consumo de agua de 1900 y las proyecciones de la demanda para 1975 se prevén los siguientes aumentos: riego, 7.5 veces; agua potable, 2.6 veces; usos industriales, 18 veces.

Estas cifras señalan claramente la importancia que se deberá asignar a los planes de prospección y aprovechamiento racional del agua en el

/futuro, pues

futuro, pues de otro modo se convertirá ese recurso "abundante" en un factor altamente limitante del desarrollo. Los errores que se cometan en la planificación del recurso hidráulico hoy, se pagarán caros dentro de 10 ó 20 años, a más tardar.

## 2.2 Antecedentes de la planificación del desarrollo hidráulico

### a) Antecedentes latinoamericanos

Algunas experiencias de las décadas del 40 y 50 en materia de desarrollo integrado de cuencas y sistemas fluviales e hidroenergéticos, en U.S.A., URSS, Francia, Alemania, etc., crearon especiales expectativas en muchos países de América Latina.

De éstos, los países más avanzados económica y tecnológicamente, tomaron la delantera y desde comienzos de la década de 1950 se crearon un número relativamente numeroso de organismos, (comisiones, corporaciones, comités, etc.) con el objeto de estudiar aprovechamientos integrales de cuencas, y/o ejecutar obras hidráulicas, administrar áreas de riego, etc.; según los casos.

Este impulso inicial, del cual México es un ejemplo, adquirió matices y direcciones muy diferentes según los países y épocas.

Cuando todavía las ideas de planificar el desarrollo nacional y regional sólo eran patrimonio de ciertos sectores latinoamericanos aislados, ya existía una teoría sobre el "desarrollo integrado de cuencas", que comenzaba a tener aplicación a nivel de estudios y planificación del uso y control del agua.

Es decir que las concepciones del desarrollo hidráulico planificado y del desarrollo nacional y regional en Latinoamérica, han seguido rumbos no siempre paralelos; pero sobre todo sus etapas han estado desfasadas.

La evolución de los conceptos de planificación del desarrollo, así como de los propios organismos de planificación en las naciones de América Latina es por demás conocida, así como lo son sus éxitos y fracasos.

/Lo importante

Lo importante es señalar que a comienzos de 1970 es posible y necesario replantear muchas de las concepciones originales del denominado "desarrollo integrado de cuencas". Uno de los aspectos originales más anacrónicos de estas concepciones, a revisar, es la autolimitación expresa de concebir la cuenca como un universo socio-económico prácticamente aislado. Ello privaba a esas concepciones de la herramienta teórica más valiosa por su amplitud, o sea la del desarrollo planificado nacional y regional. Debe reconocerse que ello era el resultado del mencionado desfasaje histórico y de los altibajos que han sufrido hasta la actualidad los organismos y equipos nacionales de planeamiento.

Lo que es casi axiomático en el presente es la necesidad de cubrir esa "brecha" histórica entre ambos tipos de planificaciones. De ello sólo pueden enriquecerse la teoría y la práctica.

b) Otros antecedentes

Los antecedentes europeos, norteamericanos y asiáticos sobre desarrollo integrado de cuencas son numerosísimos. A continuación se presentan en el cuadro II-1, algunos de ellos. Si bien el contenido del cuadro no es suficientemente representativo, es importante destacar que de los 7 casos citados, sólo uno (de creación más reciente), parece aún no explotar ninguna obra importante.

Un ejemplo clásico de la complejidad con que se han ido desarrollando históricamente los mecanismos de estudios, planificación y obras en el campo hidráulico, lo ofrece precisamente EE.UU. de Norte América.

Los organismos se presentaban en 1969, según las propias fuentes norteamericanas, clasificados en 4 tipos y la diversidad de oficinas y entes que estudiaban y realizan las inversiones en ese campo es muy grande. En relación a los 2.270 millones de dólares invertidos en esos programas en el año 1969, intervinieron cerca de 20 organismos. 1.215 millones correspondieron al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, 238 millones a la Comisión Federal de Control de Contaminación del Agua. 178 millones a la T.V.A., etc.,

/Cuadro II-1

Cuadro II-1

ALGUNOS ANTECEDENTES, NO LATINOAMERICANOS, DEL  
DESARROLLO DE CUENCAS PLANIFICADO

País y organismo	Año de creación	Carácter del Organismo
1. <u>USA:</u> Tennessee Valley Authority	1933	Planificada, construye y explota obras de control de crecientes, navegación, hidroelectricidad, etc. Corporación del Gob. Federal.
2. <u>USA:</u> Comisión de la Cuenca del río Delaware	1963	Organismo de desarrollo de esa cuenca, constituido por 4 Estados y el Gob. Federal.
3. <u>USA - CANADA:</u> Comisión conjunta del río Columbia (Tratado de 1909)	1944 1961	Comisión binacional para ejecutar obras de beneficio mutuo, optimizando el conjunto y estableciendo un sistema de compensaciones.
4. <u>FRANCIA:</u> Compañía Nacional del Ródano	1944	Sociedad Anónima privada que ha ejecutado y explotado aprovechamientos hidroeléctricos y de navegación.
5. <u>INDIA:</u> Corporación del Valle del Danisdar	1948	Acuerdo entre el gobierno central y 2 provincias. Construye y explota aprovechamientos múltiples.
6. <u>AUSTRALIA:</u> Snowy Mountains Authority	1957	Organismo del gobierno central. Construye y opera embalses y centrales, para hidroelectricidad, agua potable, etc.
7. <u>CAMBODIA, LAOS, TAILANDIA Y VIETNAM DEL SUR:</u> Comité de Coordinación del Mekong Inferior	1957	Comisión de 4 naciones con asistencia técnica de la ONU: Programa de estudios básicos de planificación y de proyectos, algunos de ellos por construirse.

Fuente: The River Basin in History and Law, Ludwik A. Teclaff, 1967.

### 2.3 Principales características de los organismos vinculados al desarrollo de los recursos hidráulicos

A efectos de proporcionar elementos de juicio sobre el número y calidad de estos organismos en Latinoamérica, se ha preparado el cuadro II-2 de tal modo que los organismos han sido clasificados según categorías (I y II), tipo de jurisdicción política, competencia y nivel.

- a) Las categorías I ("Desarrollo Hidráulico Planificado") y II ("Desarrollo Integrado de Cuencas") corresponden a los conceptos del Capítulo I.
- b) Por tipo de jurisdicción política; es decir indentificando si son "nacionales" (NAC), internacionales (INTER-NAC.), provinciales o estatales (PROV. o EST.), federales (FED.), interprovinciales (INTERPR .) o interestadales (INTEREST.).
- c) Por competencia: Cada organismo, de acuerdo con el instrumento legal de su creación, tiene una determinada competencia. Por razones prácticas se han clasificado éstas del siguiente modo:

Asesoramiento general (ASES.), Coordinación (COORD.), Estudios y Proyectos (EST.), Planeamiento (PLAN.), Obras y operación de aprovechamiento (OBR.), Asistencia Técnica y Financiera (ASIS.), Autoridad para conceder o distribuir aguas (AUT.).

- d) Por niveles. Teniendo en cuenta las competencias "reales" de cada organismo (o sea las que ejerce) y de acuerdo al Gráfico II-1, se han establecido 4 niveles, en orden creciente de responsabilidad. Cada nivel incluye conceptualmente los atributos del nivel inferior, pero ello puede no ser forzoso.

- Nivel 1: Sólo "asesoramiento" (ASES.), "coordinación" (COORD.) y "estudios" (EST.).

- Nivel 2: Incluyendo además responsabilidades en "planificación" (PLAN.).

/Cuadro II-2

Cuadro II-2

AMERICA LATINA: ORGANISMOS VINCULADOS A LA PLANIFICACION DE CUENCAS Y DEL RECURSO  
HIDRICO EN GENERAL (EXCLUIDOS ORGANISMOS SUBSECTORIALES)

País y organismo	Año creación	Tipo	Competencia	Nivel
<b>1. Argentina</b>				
1.1 Subsecretaría de Estado de Recursos Hídricos (SSERH)	1969	NAC-I	EST-PLAN-OBR	2-3
1.2 Comisión Nacional de la Cuenca del Plata	1969	NAC-II	EST-PLAN	2
1.3 Comisión Técnica Interprovincial del río Colorado (COTIRC)	1956	INTER PROV-II	ASES-EST	1
1.4 Ente provincial del Río Colorado (La Pampa)	1960-68	PROV-II	PLAN-OBR	3
1.5 Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del río Colorado (Buenos Aires)	1960	PROV-II	PLAN-OBR-AUT	4
1.6 Corporación de Fomento del Valle interior del río Chubut (CORFO Chubut)	1963	PROV-II	PLAN-OBR-AUT	4
1.7 Corporación de Desarrollo del Valle de Catamarca	1965	PROV-II	PLAN-OBR	3
1.8 Comité de cuenca del río Albogasta	1971	NAC-II	ASES	1
1.9 Comité de cuenca del río Colorado-Salado	1971	NAC-II	ASES	1
1.10 Comité de cuenca del río Salí-Dulce	1971	NAC-II	ASES	1
1.11 Comité de cuenca del río Uraña-Horcones	1971	NAC-II	ASES	1
1.12 Comité de cuenca del río Pasaje-Juramento	1971	NAC-II	ASES	1
1.13 Corporación del río Dulce (CRD)	1964	PROV-II	EST-PLAN	2
<b>2. Brasil</b>				
2.1 Superintendencia del Valle de San Francisco	1948-67	NAC-II	PLAN-OBR	3
2.2 Comisión Interestadual de la Cuenca de los ríos Paraná y Uruguay (CIBPU)	1947	INTER EST-II	EST-PLAN	2
2.3 Comisión del Valle de Paraíba del Sur	...	...-II	EST-PLAN	2
2.4 Servicio del Valle del Tiotó	...	...-II	EST-PLAN	2
2.5 Servicio del Valle de Riveira	...	...-II	EST-PLAN	2
2.6 Comisión Nacional de la Cuenca del Plata	1968	NAC-II	ASES	1
2.7 Delegación Brasileña a la C.L.M. (Laguna Merim)	1963	NAC-II	EST-PLAN	2
<b>3. Barbados: No hay información</b>				
<b>4. Bolivia</b>				
4.1 Comisión Nacional de la Cuenca del Plata	1968	NAC-II	ASES	1
<b>5. Costa Rica</b>				
5.1 Consejo Nacional de Aguas	1969	NAC-I	ASES	1
<b>6. Colombia</b>				
6.1 Corporación Autónoma Regional del Cauca	1960	NAC-II	PLAN-OBR-AUT	4
6.2 Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y de los Valles de Ubaté y Chiquinquirá (CAR)	1961	NAC-II	PLAN-OBR-AUT	4
<b>7. Cuba</b>				
7.1 Desarrollo Agropecuario del País (DAP)	...	NAC-I	PLAN-OBR-AUT	4
<b>8. Chile: No hay organismos específicos</b>				
<b>9. Ecuador</b>				
9.1 Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Guayas	...	NAC-II	EST-PLAN	2
9.2 Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos	...	NAC-I	EST-PLAN	2
<b>10. El Salvador: No hay organismos</b>				
<b>11. Guatemala: No hay organismos</b>				
<b>12. Guyana: No hay organismos</b>				
<b>13. Haití: No hay organismos</b>				
<b>14. Honduras: No hay organismos</b>				
<b>15. Jamaica: No hay organismos</b>				
<b>16. México</b>				
16.1 Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH)	1948	NAC-I	PLAN-OBR-AUT	4

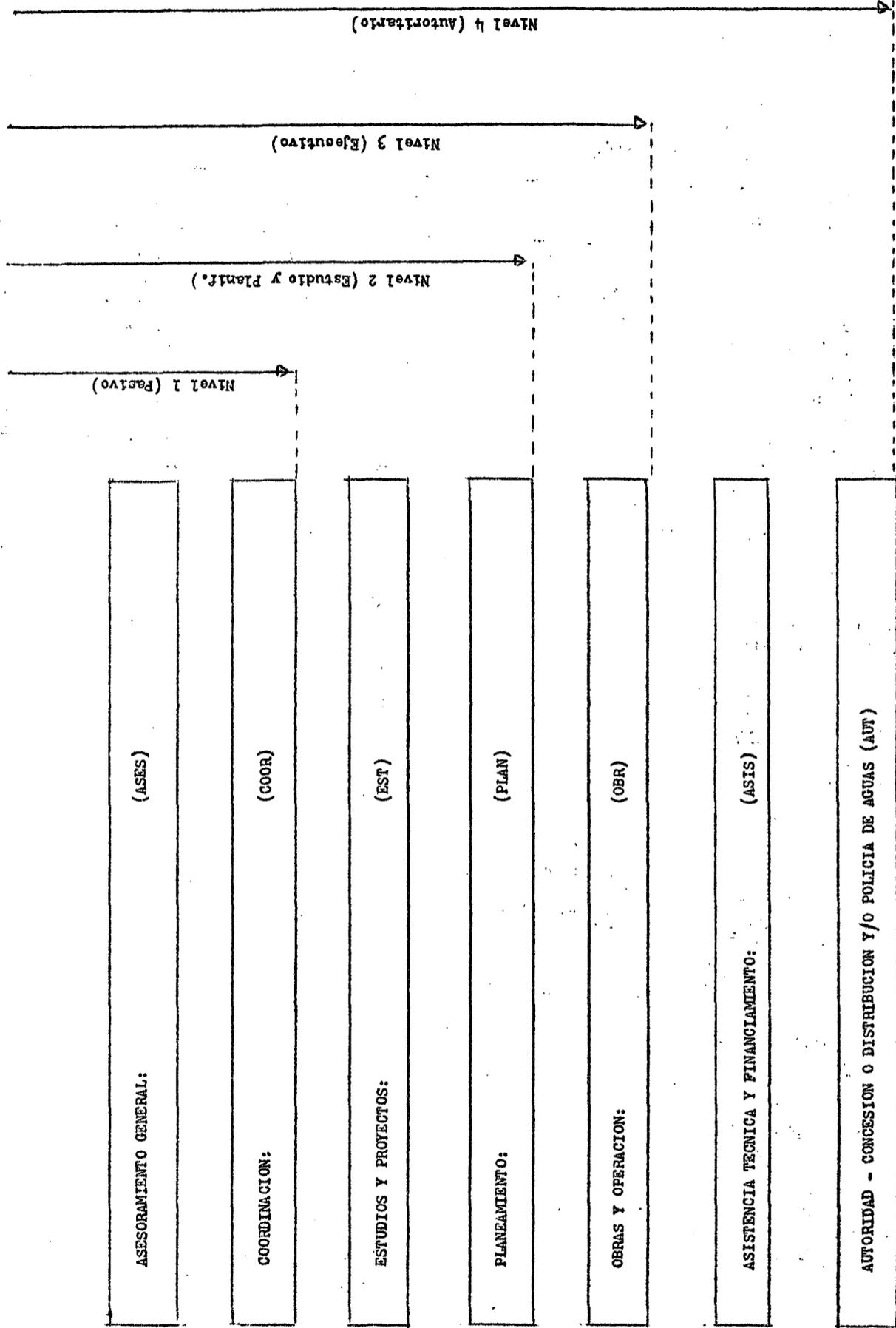
AMERICA LATINA: ORGANISMOS ... (conclusión)

País y organismo	Año creación	Tipo	Competencia	Nivel
16.2 Comisión de Río Fuerte	1951	NAC-II	PLAN-OBR-OP	3
16.3 Comisión de Santiago de Lerma-Chapala	1950	NAC-II	EST-PLAN	2
16.4 Comisión de la Cuenca del Balsas	1960	NAC-II	PLAN-OBR-OP	3
16.5 Comisión del Pánuco	...	NAC-II	EST-PLAN	2
16.6 Comisión del Papaloapan	1947	NAC-II	PLAN-OBR	3
16.7 Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México	1951	NAC-II	EST	2
16.8 Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Agua (Ríos Colorado y Grande)	1944	NAC-II	PL-OB-OP-AUT	4
16.9 Comisión del Grijalba	1951	NAC-II	EST-PLAN	2
17. <u>Nicaragua</u> : No hay organismos globales	-	-	-	-
18. <u>Panamá</u> : Véase organismo internacional del Canal de Panamá	-	-	-	1
18.1 Consejo Nacional de Aguas	1968	NAC-I	EST	2
19. <u>Paraguay</u>	-	-	-	-
19.1 Comisión Nacional de la Cuenca del Plata	1968	NAC-II	ASES	1
19.2 Consejo Nacional del Agua		NAC-I	ASES-AUT	1-4
20. <u>Perú</u>				
20.1 Comisión Coordinadora del Sistema del Marañón	...	NAC-II	ASES-EST	2
21. <u>República Dominicana</u>				
21.1 Corporación de Valdesia	1968	NAC-II	EST-PLAN	2
22. <u>Surinam</u> (sin datos)	...	...	...	...
23. <u>Trinidad-Tabago</u> (sin datos)	...	...	...	...
24. <u>Uruguay</u>				
24.1 Comisión Nacional de la Cuenca del Plata	1968	NAC-II	ASES	1
24.2 Comisión Honoraria para el estudio del aprovechamiento integral del Valle del Río Negro	1967	NAC-II	EST-PLAN	2
24.3 Comisión Ejecutiva del Proyecto para el desarrollo de la Cuenca del Río Santa Lucía	1968	NAC-II	EST-PLAN	2
24.4 Delegación uruguaya la Comisión Mixta (Brasileño-Uruguaya) para el desarrollo de la Laguna Merín (Ver CIM, en organismos multinacionales)	1963	NAC-II	EST-PLAN	2
24.5 Consejo Nacional del Agua	...	NAC-I	ASES	1
25. <u>Venezuela</u>				
25.1 Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hídricos (COPLANARH)	1967	NAC-I	EST-PLAN	2
26. <u>Organismos Multinacionales</u>				
26.1 Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) del Tratado de la Cuenca del Plata (Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay)	1967	INTER-NAC-II	EST-ASES	1
26.2 Comisión Mixta Uruguayo-Brasileña para el Desarrollo Integral y Unificado de la Laguna Merín	1963	INTER-NAC-II	EST-PLAN	2
26.3 Comisión Internacional de Límites y Aguas (México - Estados Unidos)	1944	INTER-NAC-II	PLAN-OBR-AUT	4
26.4 Compañía del Canal de Panamá	...	INTER-NAC-II	...	4
26.5 Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano	...	INTER-NAC-I	EST	1
26.6 Comisión de Estudios Boliviano-Peruana del Lago Titicaca	...	INTER-NAC-II	EST	1

Fuente: Elaboración del autor con datos de CEPAL, OEA, SRH, etc.

Gráfico II-1

DISTINTOS NIVELES DE COMPETENCIA DE LOS ORGANISMOS DE DESARROLLO HIDRICO



- Nivel 3: Cuando a las atribuciones anteriores se agregan las de ejecutar programas de inversiones u obras (OBR.).

- Nivel 4: Si se incluyen los atributos de los niveles 1 a 3, más los de "autoridad" sobre las aguas (AUT.) y eventualmente "asistencia técnica y económica" (ASIS.).

En los mapas 1 y 2 adjuntos se ha indicado la ubicación geográfica de los principales organismos, identificados por los dos dígitos con que aparecen en el Cuadro II-2.

Del análisis del cuadro, se desprende:

- i) Salvo pocos casos, la SRH de México y la SSERH en Argentina, por ejemplo, en general se trata de organismos para el desarrollo integrado de cuencas.
- ii) Predominan, en forma relativa, los organismos de nivel 2 (20 casos sobre un total de 53 con datos suficientes). Es decir: organismos que estudian, proyectan y planifican. Muchos de estos organismos tienen entre 10 y 15 años de vida, y pocos de sus estudios se han concretado. Sin embargo han aportado mucha información básica valiosísima que permitirá en el futuro fundar debidamente programas más ambiciosos aún que los que originariamente fueron concebidos.
- iii) El segundo lugar están los organismos de nivel 1, o sea aquellos que sólo asesoran y estudian (18 casos sobre 53, es decir el 34 por ciento).

Para ellos son válidas las mismas reflexiones hechas en ii).

- iv) Están en penúltimo lugar (6 casos sobre 53) por su cantidad, los organismos de nivel 3, o sea aquellos que construyen y explotan aprovechamientos o servicios hidráulicos.

Esos 6 casos se distribuyen entre 4 países latinoamericanos de mayor desarrollo relativo.

/v) En similar

- v) En similar posición relativa que los organismos de nivel 3 ( /53), se hallan aquellos que tienen atributos de autoridad (Nivel 4). En 4 casos, esa autoridad es ejercida por organismos locales, que manejan sólo parte de una cuenca y que además, actúan aisladamente de los entes que tienen la responsabilidad de planificar el uso global del recurso. En estos casos, esa "autoridad" puede parecer hasta peligrosa. En otros, como es el de México, el organismo que ejerce dicha "autoridad" es de nivel nacional, actúa en coordinación con los otros organismos nacionales interesados en el desarrollo del recurso, y por lo tanto tiene los atributos para usarla en beneficio de la comunidad nacional.

Como resumen, es importante señalar que alrededor del 70 por ciento de los organismos citados en el cuadro juegan un papel pasivo de asesoramiento, estudios y tareas de planificación que no parecen poder canalizarse debidamente en planes de obras, inversiones, etc.

Si se compara esta conclusión con los ejemplos no latinoamericanos citados en el cuadro I-1, el resultado es simplemente desconcertante.

En efecto, la existencia de un número demasiado alto en América Latina de organismos a ese nivel "pasivo" significa, en primer lugar, un elevado grado de inmovilización de medios humanos y económicos, no siempre fácil de justificar. En segundo lugar, la dispersión de estos organismos en el ámbito institucional de cada país hace pensar que tampoco sus esfuerzos para estudiar y planificar pueden canalizarse adecuadamente en los organismos que efectivamente conducen los procesos productivos.

Como excepción que comprueba la regla, debe señalarse la acción altamente multiplicadora de un organismo únicamente de estudio y planificación como es COPLANARH, en Venezuela.

### Capítulo III

#### COMPATIBILIZACION ENTRE PLANIFICACION REGIONAL E HIDRAULICA

Desde cualquier ángulo que se enfoque el problema del desarrollo hidráulico (a nivel de subsectores, de cuencas o de unidades más amplias de planeamiento hidráulico), se tropieza con algunos obstáculos serios, propios de las características del recurso y de su potencial socio-económico múltiple.

Si se parte del concepto de "desarrollo integrado de cuencas" considerando las unidades hidrográficas como unidades de planeamiento, aparecerán no pocos conflictos con los planes de desarrollo nacional o regional. Es sabido que el propio recurso "agua" admite ser transferido de una cuenca a otra cuenca, dentro y fuera del territorio del país.

La energía hidroeléctrica es transportada desde las cuencas originarias a otras regiones en base a criterios de optimizar sistemas energéticos muy amplios, diseñados con abstracción de los límites hidrográficos.

Sin embargo, esos mismos límites resultan el primer marco y el más adecuado para realizar balances del ciclo hidrológico y analizar proyectos hidráulicos en relación al fluir de ese ciclo,

Cuando los países han definido ya cuáles son las regiones a desarrollar, qué metas a alcanzar y a través de qué estrategias; las concepciones tradicionales del desarrollo integrado de cuencas "no encajan" dentro de estos esfuerzos. Por otro lado, la planificación hidráulica separada de su elemento natural, la cuenca, parece carecer de sentido.

Este aparente círculo vicioso puede ser resuelto, al margen de las concepciones tradicionales, mediante creatividad y un elevado sentido realista. Antes de referirnos a posibles soluciones, se hará una breve reseña de los círculos típicos existentes entre la planificación hidráulica y las formas incipientes de planeamiento regional.

#### /3.1 Experiencias sobre

### 3.1 Experiencias sobre la compatibilización de la planificación hidráulica con la regional

Dadas las especiales características de la evolución histórica en América Latina de las ideas sobre planificación del desarrollo, es especialmente interesante "medir" hasta dónde los esfuerzos para el aprovechamiento ordenado de los recursos hidráulicos han sido coherentes.

La primera prueba de coherencia que sería razonable pedir, consistiría en verificar en cada caso concreto, si el recurso "agua", único como tal pero de múltiples usos, es tratado por los organismos responsables del desarrollo en ese doble aspecto.

La segunda prueba residiría en analizar el grado de éxito alcanzado en estructurar sistemas de planeamiento elásticos y debidamente articulados, de modo que el planeamiento hídrico se vincule con el planeamiento nacional y regional.

Los sistemas nacionales de planeamiento en muchos países latinoamericanos son aún recientes y por lo tanto carecen de la madurez necesaria. Por otro lado, su papel en el desarrollo económico no siempre ha estado claro. No es de extrañar entonces que los vínculos entre planeamiento hidráulico y regional hayan sido, en la mayoría de los casos, difusos.

En segundo lugar, como ya se expresó al principio, el denominado "desarrollo integrado de cuencas" fue en las décadas del 40 y 50 un sustituto "a medias" de esquemas de desarrollo planificado más globales, aún no aceptados por la mayoría de los países de economía no centralizada.

Las necesidades actuales de acelerar el desarrollo aconsejan adoptar otras metodologías en lo posible, como regla general.

Sin embargo, los conceptos de "desarrollo integrado de cuencas" pueden aún ser útiles si se aplican en condiciones muy especiales, (cuencas aisladas y de magnitud relativamente reducida); o simplemente cuando otros enfoques más racionales deben postergarse momentáneamente por carecerse del mínimo de datos necesarios. Este es el caso de países que disponen de considerables potenciales hidráulicos, de tierras y otros recursos en

/zonas aisladas,

zonas aisladas, pero no han elaborado todavía estrategias generales para delinear el tipo de desarrollo regional de esas zonas. Hasta tanto se pueda disponer de esas pautas, los estudios de tipo "desarrollo integrado de cuencas" pueden arrojar mucha luz sobre distintas alternativas del desarrollo regional.

### 3.2 Mecanismos de vinculación entre la planificación regional y la hidráulica

En el Gráfico III-1 se presentan dos esquemas típicos en América Latina, en cuanto a relaciones entre la planificación nacional-regional del desarrollo y el planeamiento hídrico. Ambos son únicamente ejemplificativos. No corresponden a casos concretos pero sintetizan situaciones extremas, dentro de la amplia gama que puede observarse en las naciones latinoamericanas.

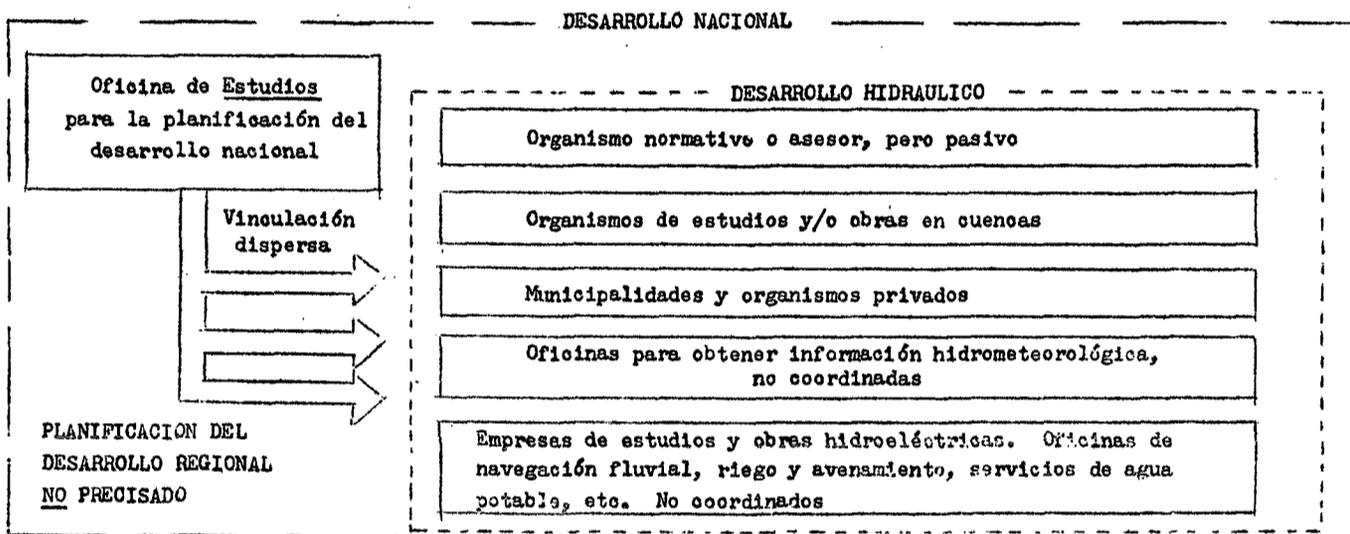
- a) Las principales características del esquema A, denominado éste genéricamente "Vinculación no desarrollada", son:
  - i) A nivel de Planeamiento del Desarrollo Nacional, no existe una oficina que sea responsable del mismo; o bien existe, pero sólo asesora y estudia. Por lo tanto su acción es de tipo pasivo.
  - ii) Principalmente por las razones expuestas en i) no está delineada claramente la planificación regional del desarrollo.
  - iii) Como consecuencia de i) y ii) las vinculaciones entre el desarrollo nacional-regional y de los recursos hídricos son difusas.
  - iv) Si bien se considera a la mayoría de las aguas superficiales como "públicas", difícilmente se aplica este criterio a las subterráneas. En general, no existe ningún organismo ejecutivo que ordene el conocimiento y aprovechamiento de las aguas, a nivel de los intereses de la comunidad. Puede existir alguna comisión o consejo nacional de aguas, pero sus atribuciones son muy limitadas. Por ejemplo, "asesora" a solicitud de otros organismos y sólo en ciertos aspectos parciales del recurso.

/Gráfico III-1

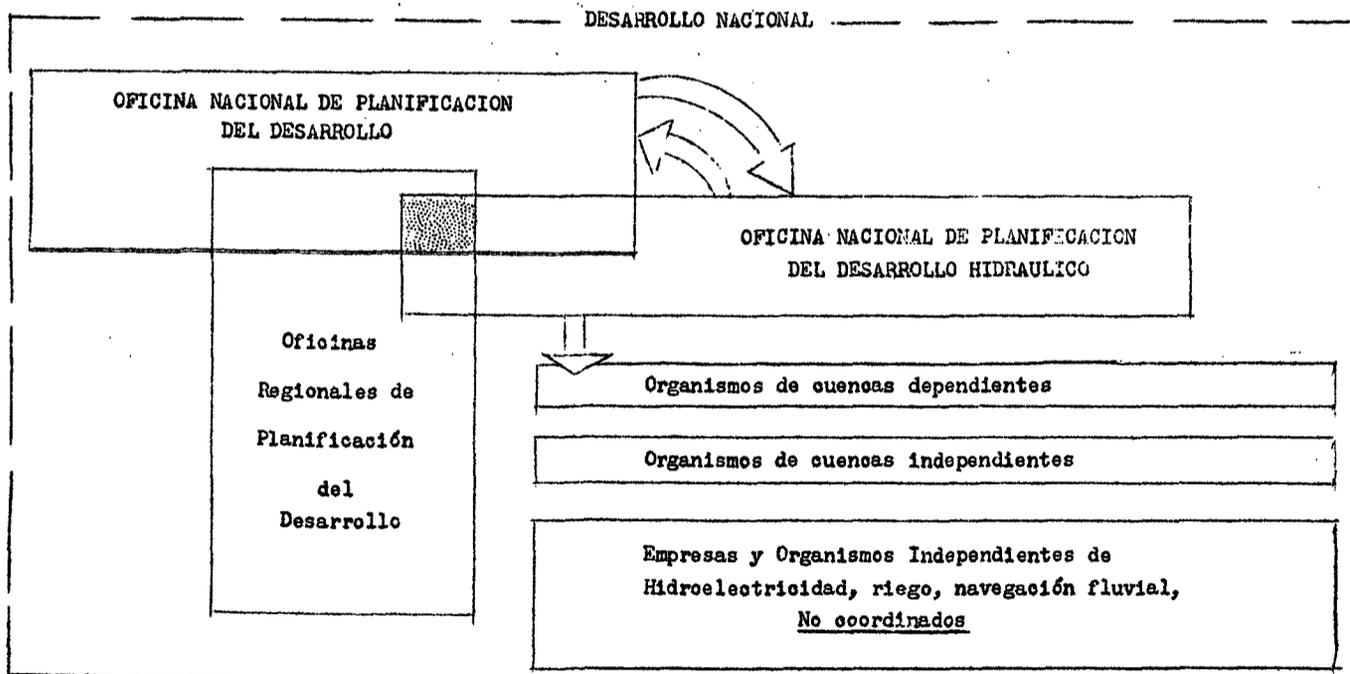
Gráfico Nº III-1

AMERICA LATINA: ESQUEMAS CARACTERISTICOS DE LOS VINCULOS EXISTENTES ENTRE PLANEAMIENTO NACIONAL-REGIONAL Y EL HIDRAULICO

Esquema Tipo A - Vinculación no desarrollada



Esquema Tipo B - Vinculación desarrollada pero incompleta



Fuente: Elaboración del autor.

- v) El conocimiento y aprovechamiento de las aguas se encuentra distribuido entre entes de características muy disímiles. La información hidrometeorológica e hidrológica depende de varios organismos, por lo general oficiales, pero no existe centro coordinador de esa actividad. En la práctica el recurso hidráulico es aprovechado no como un todo sino por usos separados.

La hidroelectricidad constituye por lo general la actividad más rentable y se halla en manos de una o varias empresas estatales, federales o locales, con cierta autarquía. Esta actividad implica frecuentemente la ejecución y explotación de embases relativamente grandes. La operación de éstos no responde a una política de usos múltiples del agua, dadas las características del "ente" propietario y la ausencia de organismos ejecutivos reguladores.

El control de crecientes, de la erosión hídrica, de la intrusión salina, de la contaminación de las aguas, de la vida ictícola, etc., son aspectos descuidados. No existen oficinas que ejerzan una actividad reguladora y específica en esos campos.

Los servicios de agua potable y alcantarillado son en general, competencia de organismos nacionales, provinciales y municipales, utilizándose fuentes de agua que son compartidas sin mayor racionalidad con otros sectores (riego, hidroelectricidad, agua para industrias).

Cada empresa industrial obtiene (en la mayoría de los casos y salvo dentro de los núcleos urbanos), el agua que precisa para sus usos industriales, e incluso para refrigerar sus grupos termoeléctricos, si los tiene. Las fuentes de origen de esas aguas y las corrientes donde son vertidos los afluentes, están compartidas también con otros sectores de usos hídricos.

La distribución de las aguas para riego puede o no estar centralizada, pero las fuentes de agua (sobre todo subterráneas) son poco conocidas y dudosos los datos sobre: dotaciones efectivas, el área realmente regada, la cuantía de riego clandestino, etc. El proyecto de obras de riego y su ejecución, los planes de colonización, los programas de obras complementarias de infraestructura, la asistencia técnica y crediticia, etc., se encuentran

/dispersas entre

dispersas entre diversas oficinas de los ministerios de obras públicas y de agricultura, de institutos de colonización, de bancos, etc.

Paralelamente a este panorama, existen comisiones, organismos honorarios, etc. de tipo oficial que tienen por atributo estudiar el desarrollo integrado de cuencas.

En todos los casos, el organismo estudia la cuenca en cuestión haciendo abstracción casi total de: 1º) El contexto social y económico del resto del país; 2º) El desarrollo regional y el de otras cuencas; 3º) La concurrencia en el mercado interno y externo de los bienes y servicios provenientes de otros aprovechamientos o alternativas productivas.

b) Las principales características del esquema B, (Véase gráfico) son:

i) Como su nombre lo indica, "vinculación desarrollada pero incompleta":

- las esferas de acción de los organismos que estudian el desarrollo a nivel nacional, regional e hidráulico, se superponen parcialmente, pero existe al menos una vinculación orgánica entre los organismos;

- la vinculación es incompleta por no hallarse claramente definidas las metas de la planificación regional del desarrollo. Por lo tanto, la acción de la planificación hidráulica presenta "muchos grados de libertad", debiendo admitirse como "supuestos" o variables, elementos que debían ser datos ya provistos por la planificación regional del desarrollo.

ii) Subsiste (como en el esquema A aunque en menor grado) el alcance insuficiente de los organismos de planificación. En efecto, éstos estudian, recomiendan, proponen, etc., pero les está limitado tomar parte activa en las decisiones de inversión, en el control y rectificación de los programas, distribución de partidas presupuestarias, etc.

/iii) Las limitaciones

- iii) Las limitaciones señaladas en ii) se reflejan aún más agudamente en el organismo de planificación de los recursos hidráulicos. Por lo general dicho organismo ejerce una débil acción de coordinación sobre sectores básicos del manejo del recurso hídrico, que escapan a su control, (como por ejemplo: hidroelectricidad, riego, agua potable, control de crecientes, etc.). En otros casos, es un organismo de gran responsabilidad ejecutiva solo en un sector (riego o agua potable) pero no en los restantes.

Este era el caso en 1972 en Argentina. La Subsecretaría de E. de Recursos Hídricos tiene ingerencia directa en los servicios de agua potable y alcantarillado, pero no está en sus manos el manejo de la hidroelectricidad, del riego y de la política de varios organismos de cuencas provinciales o interprovinciales. La ley de su creación le asigna la planificación del aprovechamiento del agua. Sus estudios están instrumentados para que se enlacen dentro del Sistema Nacional de Planeamiento con las estrategias nacionales de desarrollo. Sin embargo los organismos que efectivamente manejan el recurso, escapan a su autoridad (excepto para el caso del agua potable y el alcantarillado).

La Secretaría de Recursos Hidráulicos de México (SRH) no se encuadra en el esquema B por varias razones:

- i) No existiría en México una oficina propiamente dicha de planificación del desarrollo nacional, si bien la Secretaría de la Presidencia cumple alguna de las funciones de ese tipo. En este aspecto se estaría más cerca de la del esquema A que del esquema B. Sin embargo existen los mecanismos de coordinación entre los planes de ministerios y secretarías de estado, que suplen en gran medida, la ausencia del organismo central de planificación.
- ii) En cambio existe un organismo, la SRH precisamente, que ejerce una "autoridad" sobre las concesiones de aguas públicas, y a través de sus propias oficinas planifica y orienta las inversiones en el sector hídrico. Por otra parte, maneja el sector riego y también la mayoría de los servicios de agua potable y alcantarillado, ya sea por sí misma o a través de los organismos de cuenca mencionados en el Cuadro II-2, que ella controla.

/Como autoridad

Como autoridad concedente de derechos a uso de agua, si bien en general no construye ni opera centrales hidráulicas (a cargo de la Comisión Federal de Electricidad), ejerce una relativa acción de supervisión de esas actividades.

En resumen:

Evidentemente que los países que han alcanzado esquema de tipo B están en mejores condiciones de aprovechar sus recursos hídricos con más eficiencia, contribuyendo con ello a acelerar su desarrollo.

Sin embargo los esfuerzos para perfeccionar las herramientas de planificación deben adecuarse a las modalidades y medios humanos y materiales de cada país.

En este sentido no hay recetas válidas. Cuando los organismos de planificación nacional del desarrollo son aún débiles, parece más prudente concentrar los medios disponibles para reforzarlos, antes que destinar parte de esos medios a crear organismos nuevos e independientes, solo para la planificación hidráulica.

Hay que tener presente que los mecanismos existentes en América Latina para el desarrollo planificado de los recursos hídricos no pueden escapar de los problemas generales que afectan a los sistemas de planificación en la mayoría de los países de América Latina. 1/

---

1/ Se cita por su elevada relación con el tema tratado, parte de los conceptos de un documento (7), preparado por Ricardo Cibotti y Oscar J. Bardeci.

"La aguda polémica que tuvo lugar en los países latinoamericanos en los comienzos de la década de los años cincuenta, cuando a la planificación se la consideraba antagónica de la libre empresa, se ha debilitado en el transcurso del tiempo, hasta tal punto, que ahora sólo pequeños círculos la ven como un elemento que perjudica la óptima asignación de recursos que se obtiene mediante el libre funcionamiento del mercado. Mucho contribuyó a disipar las asperezas de la discrepancia entre quienes se atrincheraban a uno y otro lado de las líneas  
(continua en la página siguiente)

La escasa vigencia práctica que en América Latina ha tenido la metodología denominada "Desarrollo Integrado de Cuencas" podría deberse, salvo honrosas excepciones, a:

1. El deseo más formal que real por parte de los niveles políticos de obtener resultados concretos, con su aplicación.
2. La propia estrechez conceptual de la teoría que la sustenta.

---

(Continuación de la llamada 1/ de la página anterior)

de defensa, la difusión que tuvo la planificación después de la Segunda Guerra Mundial en países con diferentes concepciones ideológicas y políticas. Pocos son hoy los que piensan debe dejarse el mercado operar libremente en los países en desarrollo. Prueba de lo anterior es justamente la formalización de los sistemas de planificación, la creación y vigencia de organizaciones internacionales que exigen la formulación de planes como requisito previo para atender determinadas demandas de los países, y en general el tratamiento académico preferente que se da a la planificación en las universidades y centros de investigación.

No obstante, lo señalado, debe reconocerse que los planes no se ejecutan sino parcialmente, que se discute sobre la "crisis de la planificación", se habla de cierta pérdida de prestigio de los organismos planificadores que operan dentro de la administración pública y que, en general, existe un cierto escepticismo en cuanto a la utilidad práctica de los planes.

La contradicción reside en que la planificación se ha instaurado en toda América Latina en su aspecto formal, pero está perdiendo importancia como instrumento eficaz de acción práctica."

/Los intentos

Los intentos más recientes para estructurar el desarrollo planificado del recurso, como medio para acelerar los cambios que se desean en las estructuras socio-económicas, chocan con las debilidades y ambigüedades de la mayoría de los sistemas nacionales de planeamiento.

Corresponderá, en el futuro, extraer las conclusiones debidas de la rica experiencia ya acumulada en Latinoamérica, en estos campos.

### 3.3 Algunas soluciones a los conflictos entre planificación regional e hidráulica

Los principales interrogantes que se plantea el planificador cuando se enfrenta a estos conflictos, son:

¿Qué criterios pueden determinar prioridades en el estudio y posterior desarrollo de una o varias cuencas, frente a la totalidad de éstas?

¿Cómo evaluar las economías internas y externas generadas en la cuenca, a partir del desarrollo hidráulico, en función de los objetivos del desarrollo regional y/o nacional?

¿Cómo resolver los aparentes contradicciones entre planeamiento regional y planeamiento hídrico?

Se intentará algunas respuestas a estos interrogantes, empezando por el último:

- a) Asimilación de grupos de cuencas (enteras y/o fraccionadas) a las unidades de planeamiento general

Como se señala en el Capítulo I, es posible lograr una aproximación entre los dos diferentes enfoques caracterizados en el Gráfico I-1. Para ello se deben obtener agrupamientos de cuencas que con el mínimo de alteraciones y mutilizaciones, coincidan aproximadamente con las unidades que ha adoptado el sistema nacional de planeamiento como base para el desarrollo regional.

/Esa identificación

Esa identificación entre cuencas y unidades de planeamiento, cuando éstas últimas son regiones, se han denominado "cuencas- regiones de planeamiento".

En la práctica, éste es el método adoptado por Venezuela, al definir el Plan Nacional Hídrico (Versión Preliminar de COPLANARH 1970).

En el Cuadro III-1 se presentan las distintas posibilidades para asimilar las unidades fisiográficas denominadas "cuencas" con las unidades de planeamiento general.

De tal modo la planificación del recurso hídrico recurre a "agrupaciones de cuencas" cuando estudia la disponibilidad de agua (oferta) con la ventaja de manejarse con la unidad natural para ello. Por otro lado el análisis de la demanda de bienes y servicios ofrecidos por la oferta proveniente de esa (o esas cuencas) se realiza a nivel de unidad de planeamiento global (región o nación).

Y finalmente, para optimizar ese juego entre oferta y demanda, se recurre de nuevo a la unidad de planeamiento global elegida (nación o región).

Como es ya sabido, el desarrollo racional de los recursos hídricos requiere una cuidadosa coordinación, tanto horizontal como vertical entre los organismos generales de planificación sectoriales (energía, transportes, agricultura, etc.) y los específicos vinculados al agua.

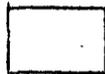
Del mismo modo, el proceso de planificación del aprovechamiento hídrico genera indefectiblemente la posibilidad de retro-alimentar (feedback) los modelos generales del desarrollo que inicialmente proporcionaron el marco global para definir la demanda de agua o nacional.

Este tipo de retro-alimentación es imposible o muy difícil de concretar si las unidades de planeamiento hidráulico difieren sustancialmente de las adoptadas para el planeamiento regional.

/Cuadro III-1

Cuadro III-1

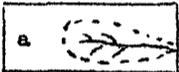
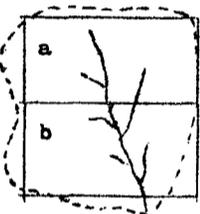
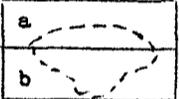
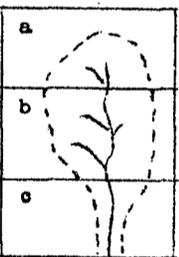
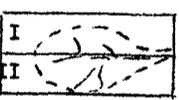
COMPATIBILIZACION ENTRE "DESARROLLO INTEGRADO DE CUENCAS",  
"DESARROLLO PLANIFICADO HIDRAULICO" Y  
"DESARROLLO REGIONAL"



Región de planeamiento global



Cuenca hidrográfica

Tipo de cuenca	Características	Compatibilización
<p>C<sub>1</sub> - Incluida</p> 	<p>La cuenca se halla incluida en una región de planeamiento general</p>	<p>No hay problemas graves</p>
<p>C<sub>2</sub> - Inklusora</p> 	<p>La cuenca abarca dos o más regiones de planeamiento, íntegra o casi íntegramente</p>	<p>Corresponderá analizar dos variantes: a) Dividir la cuenca de acuerdo a las regiones de planeamiento; b) Considerar una unidad de planeamiento hídrico que abarque las regiones de planeamiento interesadas</p>
<p>C<sub>3</sub> - Compartida, sin restricciones</p> 	<p>La cuenca es cerrada, de escaso potencial hídrico y admite ser dividida arbitrariamente entre dos o más regiones de planeamiento</p>	<p>No hay problemas graves. Las regiones de planeamiento hídrico se pueden ajustar a las de planeamiento general</p>
<p>C<sub>4</sub> - Compartida, con restricciones</p> 	<p>La cuenca admite ser dividida entre las dos o más regiones de planeamiento que la comparten a condición de que en las zonas de aguas arriba: a) Existan obras de regulación que permitan cumplir ciertas restricciones impuestas por las necesidades aguas abajo; b) Estén claramente definidos los requerimientos de las zonas de aguas abajo</p>	<p>Hay solución si se pueden compatibilizar los requerimientos de agua de las regiones de planeamiento general que comparten la cuenca</p>
<p>C<sub>5</sub> - Dividida por el cauce</p> 	<p>El cauce principal divide dos regiones de planeamiento o jurisdicciones políticas diferentes. La frontera de la región de planeamiento hídrico puede ser</p>	<p>Problemas en general serios que requieren acuerdos a nivel político, tendiendo a optimizar el uso múltiple de los recursos de la cuenca</p>

Fuente: Elaboración del autor.

Nuevamente ello pone el énfasis en reservar la unidad fisiográfica "cuenca" unicamente para el estudio de los regímenes hidrológicos y de la oferta de agua, utilizando para las siguientes etapas del planeamiento hidráulico las mismas unidades elegidas para el planeamiento regional, o unidades muy similares.

b) Posibles criterios de selección de cuencas a efectos de la planificación de su desarrollo hidráulico

Es evidente que estudios de tipo tan especializado como los del tipo "desarrollo Integrado de Cuencas" no se pueden realizar en la mayoría de los países latinoamericanos, simultáneamente en todas las cuencas.

Se debería contar con ciertos criterios que permitieran seleccionar aquellas cuencas en las que el interés nacional aconsejara volcar esfuerzos especiales de pre-inversión.

En algunos casos, por la magnitud de los potenciales hidráulicos vírgenes de ciertas cuencas y por el grado de desarrollo ya alcanzado por el país, parecería que la elección resulta directa.

La cuenca del río Santa Lucia próxima a la capital del Uruguay, y que con esta ciudad, concentra más del 50 por ciento de la actividad socio-económica del país, puede ser fácilmente identificada como una cuenca que merece una atención preferencial en materia de planeamiento, pese a su escala reducida.

En el otro extremo por sus enormes dimensiones, está el caso de la cuenca del Amazonas; gigantesca reserva de todo tipo de recursos naturales para el Brasil, y fuente de uno de los potenciales hidráulicos del mundo. Por supuesto que su enorme extensión, su escasa población y la falta de datos básicos obligan a un tipo de estudio muy diferente al que correspondería para el caso anterior.

Pero se pueden presentar numerosos casos en los cuales no es tan "obvia" la selección de la cuenca a estudiar ni la elección del tipo de planeamiento hidráulico.

/Una de

Una de las metodologías más ágiles para encarar estos casos es la denominada de los VECTORES-OBJETIVO (22).

Ha sido propuesta como tal para seleccionar regiones de planeamiento prioritarias, pero también últimamente se la ha aplicado al problema de determinación de escalas de preferencia, en cuencas. 1/

Como se supone que puede ser ya conocida, sólo se hará una breve referencia a ella, que se basa en los principios del análisis vectorial.

En primer lugar se define un vector-objetivo, el cual se supone que expresa vectorialmente las metas políticas y socio-económicas, de referencia.

Se determinan luego vectores que representan el nivel y tipo del potencial hidráulico existente y de la intensidad de su aprovechamiento.

El nivel relativo de desarrollo de cada cuenca (o bien la mayor o menor prioridad para su estudio) se obtiene comparando los diferentes vectores con el vector-objetivo.

c) El empleo de modelos insumo-producto y valor agregado capital como herramientas para la planificación hidráulica

Como herramienta de planificación el cuadro insumos de agua-producto permite formular metas de desarrollo hidráulico que mantengan la coherencia en la actividad de todos los sectores, a partir del cuadro general insumo-producto.

Del mismo modo, la determinación del valor agregado-capital (a partir de la matriz insumo-producto) en planes de desarrollo hidráulico constituye un método muy adecuado para compatibilizar esos planes con la planificación regional.

En algunos de los ejemplos conocidos (7), se utilizó una matriz corregida insumo-producto a nivel regional para evaluar los efectos de distintas alternativas de desarrollo hidráulico en el valor del coeficiente Valor Agregado-Capital.

---

1/ El Ing. Juan Dalbagni ha aplicado esta metodología en el sentido indicado, en la Argentina (año 1971) basándose en los antecedentes bibliográficos de referencia: (22).

Capítulo IV

INFORMACION "HIDRAULICA" REQUERIDA POR LOS PLANIFICADORES

Un problema considerado de importancia por los economistas que trabajan en planeamiento nacional o regional es el siguiente:

¿Qué elementos informativos les deben ser provistos por los técnicos en el campo de los recursos hidráulicos?

O en otros términos, más correctos:

¿Sobre la base de qué elementos informativos y conceptuales se debe establecer el diálogo entre economistas, sociólogos, hidrólogos, etc. para abordar los problemas del planeamiento hidráulico?

El volumen de información que manejan los técnicos en el aprovechamiento hidráulico es por lo general muy grande, y sólo una parte de aquel puede ser usada con fluidez por los equipos interdisciplinarios de planificación.

La calidad en la selección de los datos y su forma de presentación dependerá en gran medida de los propios equipos de planificación. Estos deberán estar constituidos por un número adecuado de personal debidamente experimentado, y con mucha claridad sobre: a) objetivos que se persiguen, y ... b) necesidad de subordinar a estos objetivos los enfoques unilaterales de cada disciplina.

Si se intentara establecer un orden lógico en la información que deberá ser manejada conjuntamente, podría resultar una lista más o menos de este tipo:

- Indicadores que vinculen los objetivos macroeconómicos propuestos, con el potencial hidráulico a desarrollar.
- Indicadores relativos al potencial hidráulico (fuentes de agua disponibles y su calidad).
- Indicadores relativos al grado de utilización del recurso.

/-Indicadores que

- Indicadores que vinculen las metas sectoriales del desarrollo general con las infraestructuras jurídico-institucionales existentes.
- Indicadores vinculados al valor de la producción asociada al uso del agua.

Se efectuará una rápida revisión de algunos de estos grupos de datos seleccionados.

#### 4.1 Indicadores que vinculan los objetivos macroeconómicos y el potencial hidráulico

A título de ejemplo podrían citarse indicadores simples tales como: Participación en el PB geográfico del área; del riego, de la hidroelectricidad, de los servicios de agua potable, de la navegación fluvial, etc.

O bien indicadores compuestos como los ya clásicos en econometría: PB por habitante, PB por unidad de superficie del área, distribución de los ingresos, distribución de la población, tasas de crecimiento demográfico, de los sectores económicos, etc.

Otros indicadores que pueden ser empleados son:

1. Potencial hidroeléctrico utilizado  
Potencial energético total en el área
2. Ocupación de mano de obra en área de riego  
Producto bruto geográfico del riego
3. Economía de divisas proveniente del sector hidráulico  
Economía de divisas proveniente del resto de los sectores económicos

#### 4.2 Indicadores relativos al potencial hidráulico

Los datos comunmente utilizados se refieren a:

a) cantidad y calidad de las fuentes de agua utilizables, o sea: grado de conocimiento del recurso y su medición; y

/b) avance de

b) avance de los estudios y proyectos para su uso.

Como en general se trata de datos extremadamente técnicos, se puede omitir su detalle. Baste señalar que el ciclo hidrológico implica una unidad conceptual del recurso: dulce o salado: superficial, subterráneo, atmosférico y oceánico.

Las aguas no oceánicas se distribuyen muy irregularmente en el espacio geográfico y en el tiempo. El planificador debe tener una idea de ello, teniendo en cuenta que los valores medios de agua disponible no tienen tampoco significados sociales y económicos muy precisos, pues pueden enmascarar épocas de sequías alternadas con meses de inundaciones. Salvo que la planificación prevee corregir esas irregularidades mediante obras de control y regulación de caudales. A título de ejemplo, se pueden requerir indicadores de este tipo:

<u>Nº estaciones pluviométricas:</u>	<u>precipitación anual o mensual;</u>
superficie de la cuenca	superficie de la cuenca
<u>capacidad de embalses potenciales;</u>	<u>potencial hidroeléctrico</u>
<u>volúmenes anuales de aguas superf.</u>	<u>superficie de la cuenca</u>

En el documento (4) del Programa de Recursos Naturales de la CEPAL figura una ficha tipo muy completa para caracterizar las cuencas a estudiar en modelos matemáticos, a la que puede remitirse el lector, si desea más detalles.

#### 4.3 Indicadores del grado de utilización del recurso

El aprovechamiento del agua persigue en definitiva satisfacer las demandas específicas (con exigencias propias en cuanto a calidad y cantidad) de distintos subsectores: hidroeléctrico (subsector del sector energía), riego (subsector del agropecuario), agua potable (perteneciente al sector de servicios de la salud), etc.

El planificador deberá conocer las demandas actuales, y determinar a partir de modelos sectoriales (demográficos, agropecuarios, inter-industriales, energéticos, etc.) las demandas futuras, a distintos horizontes de tiempo.

/Algunos indicadores

Algunos indicadores que señalen el grado de abundancia (o escasez) relativa del recurso serán de suma utilidad para orientar la planificación a ciertas economías de agua, relocalizaciones de industrias, investigaciones más acuciosas, etc. De cualquier modo, se deberá manejar un caudal de información bastante grande y se ha preferido presentar algunos indicadores escogidos en el cuadro IV-1. Para más detalles, consultar la ficha contenida en el documento de la CEPAL ya citado, (4).

#### 4.4 Indicadores del valor socio-económico del abastecimiento de agua

El valor de un recurso natural como el agua, es una categoría económica que no es el caso definir aquí.

Sin embargo, conviene diferenciar el agua como recurso natural, y el abastecimiento de agua, o sea el recurso natural más el valor agregado de la acción del hombre. Este último conjunto es el que realmente representa bienes y servicios para la sociedad. En ese sentido se pueden presentar algunos indicadores que de algún modo expresen el valor del agua, referidos a una unidad de caudal.

Supongamos que se trate de  $1 \frac{m^3}{seg}$  <sup>1/</sup> o sea 86.400 m<sup>3</sup> de agua por día, o bien 31.5 millones de m<sup>3</sup> al año. Este m<sup>3</sup>/seg representa en:

- a) Servicios de agua potable: Abastecimiento de una población de 430.000 habitantes (a razón de 200 litros por habitante y día).
- b) Superficie regable: Riego asegurado para 3.200 ha., considerando un consumo promedio de 10.000 m<sup>3</sup> por ha. y año.

El valor de la producción de esa superficie regada dependerá de muchos factores y resulta muy difícil acotarla. A fin de fijar ideas solamente, y aceptando que dicho valor por ha. puede oscilar entre 100 y 500 US\$ por año; la producción de las 3.200 ha. equivaldría a 320.000 a 1 600.000 dólares por año.

<sup>1/</sup> El río Amazonas, con un caudal medio del orden de 100.000 m<sup>3</sup>/seg. representa 100.000 veces la unidad de referencia.

/c) Abastecimiento de

c) Abastecimiento de agua para industrias: Por razones aún más complejas que las ya señaladas en b), resulta casi imposible dar cifras medias o acotar el valor de la producción industrial en relación al consumo de agua. Como caso concreto, pero muy especial, se puede citar que 1 m<sup>3</sup>/seg. de agua (70 por ciento de aguas salobres) posibilita toda la producción de cobre fino de la planta de Chuquicamata (Chile). El valor bruto de ésta es del orden de los 230 millones de dólares al año, considerando una producción de unas 260.000 t. de cobre fino.

En la industria manufacturera, el valor de la producción por m<sup>3</sup>/seg. de agua consumida puede resultar hasta 50 veces inferior al valor mencionado.

d) Generación hidroeléctrica: La equivalencia resulta imposible pues es necesario asociar el concepto de caudal de agua, el de altura de caída. Por otra parte las aguas que atraviesan las turbinas para generar hidroelectricidad, no experimentan pérdidas sensibles de volumen ni calidad y pueden ser utilizadas para otros fines, aguas abajo.

A título sólo de ejemplo, un m<sup>3</sup>/seg. de agua, con una caída de 100 m. podría producir en las 8.760 horas del año, unos 7 millones de KWH. A razón de 10 milésimos de dólar el KWH (en central), se tendría un valor de la producción de 70.000 dólares.

e) Abrevado (bebida para ganado): Un m<sup>3</sup>/seg. representa bebida para 1.500.000 cabezas de vacunos a razón de 60 litros de agua por día y cabeza. Considerando sólo el valor de la carne, con un rendimiento de 50 Kgr. por cabeza de existencia, y a razón de 20 centavos de dólar el Kgr., el valor de la producción de carne sería de unos 15 millones de dólares anuales.

En resumen: Estos valores, sólo indicativos, ilustran sobre el tipo de información a manejar por los planificadores. Por supuesto que si se debe trabajar con modelos del tipo Valor agregado-Capital, la tarea de definir y obtener la información necesaria sería mucho más compleja.

#### 4.5 Información relativa a la eficiencia de las infraestructuras jurídico-institucionales

A fin de mostrar una forma de diagnóstico, en este campo de la información tan difícil de cuantificar, se presenta el Cuadro IV-2. El mismo no sólo permite obtener una "fotografía" del marco institucional que rodea al uso y control del agua, sino que debidamente interpretado, permitiría evaluar la eficiencia de esa infraestructura.

En efecto, el planificador debe conocer cómo se distribuyen las responsabilidades en los distintos aspectos de ese uso y control: conocimiento, estudios, planificación, aprovechamiento, etc.

Este cuadro se debería completar como mínimo con los siguientes elementos:

1. Organigrama funcional que muestre las relaciones administrativas entre los distintos organismos mencionados en el cuadro.
2. Evaluación de la capacidad operativa de los diferentes organismos, en relación con sus incumbencias formales o legales.

Con estos elementos de juicio, entre otros, el equipo interdisciplinario podría evaluar esas infraestructuras y proponer los ajustes o cambios necesarios para que las mismas no constituyan un freno real al desarrollo.

#### 4.6 Necesidad de un Banco de Información

La planificación requiere no sólo información sino también sistemas operativos que la analicen, procesen y entreguen, de acuerdo con las necesidades y en forma selectiva. Cuando se trata de planificación de los recursos hidráulicos, ya se ha señalado que el volumen de información a manejar puede ser extraordinariamente elevado y por lo tanto es aconsejable disponer de un sistema de documentación computacional. (12)

/Cuadro IV-1

Cuadro IV-1

AMERICA LATINA: PLANEAMIENTO HIDRAULICO. INFORMACION SUBSECTORIAL MINIMA PARA: AGUA POTABLE, ALCANTARILLADOS E HIDROELECTRICIDAD

Agua potable	Alcantarillado	Hidroelectricidad
<p>1. <u>Efectos desfavorables en la salud de la población debido a las insuficiencias de los servicios</u></p> <p>a) Tanto por diez mil de mortalidad debido a enfermedades atribuibles a esas deficiencias</p> <p>b) Horas de trabajo perdidas debidas a las mismas causas</p> <p>c) Mortalidad infantil, etc.</p> <p>2. <u>Población total servida</u></p> <p>3. <u>Población urbana servida y número de conexiones</u></p> <p>4. <u>Población rural servida y número de conexiones</u></p> <p>5. <u>Sistemas de agua potable</u> Menores de 2 000 habitantes: No. y dotación (l/hab.día)</p> <p>Mayores de 100 000 habitantes: Número y dotación</p> <p>6. <u>Volumen de agua consumida. Total (mm<sup>3</sup>/año)</u></p> <p>a) A partir de aguas superficiales (%)</p> <p>b) A partir de aguas subterráneas (%)</p> <p>7. <u>Proyecciones cristentes de demanda de agua</u></p> <p>8. <u>Inversiones realizadas en los últimos . . . años</u></p> <p>9. <u>Presupuesto de las obras en ejecución o en programa</u></p> <p>10. <u>Nombre de los organismos que intervienen en:</u></p> <p>a) Planificación de los servicios de agua potable</p> <p>b) Ejecución de programas de obras e inversiones para agua potable</p> <p>c) Coordinación entre los planes sanitarios del país, su política social y los planes de desarrollo económico y la planificación de estos servicios</p>	<p>1. <u>Población total servida</u></p> <p>2. <u>Población urbana servida</u></p> <p>3. <u>Población rural servida</u></p> <p>4. <u>Número de sistemas públicos</u></p> <p>a) Totales</p> <p>b) Sin tratamiento</p> <p>c) Con plantas de tratamiento</p> <p>d) Con lagunas de estabilización</p> <p>5. <u>Número de soluciones a nivel domiciliario (cámaras sépticas, etc.)</u></p> <p>6. <u>Inversiones realizadas en los últimos . . . años</u></p> <p>7. <u>Presupuesto de las obras en ejecución o en programa</u></p> <p>8. <u>Nombre de los organismos que intervienen en:</u></p> <p>a) Planificación de los servicios</p> <p>b) Ejecución de programas de obras</p> <p>c) Coordinación de programas en relación con los planes nacionales de desarrollo, la política social y sanitaria, etc.</p>	<p>1. <u>Capacidad eléctrica instalada</u></p> <p>a) Total (mw)</p> <p>b) Termoelectrónica (mw)</p> <p>c) Hidroeléctrica</p> <p>2. <u>Generación hidroeléctrica en los últimos . . . años</u></p> <p>3. <u>Potencial hidroeléctrico bruto superficial de escurrimiento (gwh)</u></p> <p>4. <u>Potencial hidroeléctrico identificado (estudios, ideas, proyectos) (gwh)</u></p> <p>5. <u>Servicios</u></p> <p>a) Población servida</p> <p>b) Consumo eléctrico por habitante</p> <p>c) Número de conexiones domiciliarias</p> <p>6. <u>Estructura del consumo</u></p> <p>a) Doméstico (%)</p> <p>b) Industrial (%)</p> <p>c) Comercial (%), etc.</p> <p>7. <u>Inversiones en los últimos . . . años</u></p> <p>8. <u>Presupuestos de las obras en ejecución o en programa</u></p> <p>9. <u>Nombre de los organismos que intervienen en:</u></p> <p>a) Planificación de los servicios</p> <p>b) . . . . .</p> <p>c) . . . . .</p>

Cuadro IV-2  
 DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES ENTRE LOS DISTINTOS ORGANISMOS VINCULADOS AL DESARROLLO HIDRAULICO  
 (Indicando los organismos competentes por sus siglas)

Función		Nivel					
Sector	Actividad	Nacional	Estatal o provincial	Regional	Organismos de cuencas Nacional Internacional	Universidades Municipal, etc.	Sector privado y cooperativo
Conocimiento del recurso	<p><u>Técnicas:</u> 1. Balances hídricos 2. Calidad del agua</p> <p><u>General:</u> 1. Coordinación del intercambio de información 2. Coordinación de la acción</p>						
Estudios y planificación	<p>1. <u>Integral del agua a nivel</u> a.) Nacional b.) Regional c.) Por cuencas Incluido proyecciones de la demanda, programas de obras, etc.</p> <p>2. <u>Subsectorial</u> a.) Agua potable y alcantarillados b.) Hidroelectricidad c.) Riesgo</p>						
Inversiones, ejecución y operación de aprovechamientos	<p>1. <u>Integral del agua a nivel</u> a.) Nacional b.) Regional c.) Por cuencas</p> <p>2. <u>Subsectorial</u> a.) Agua potable y alcantarillado b.) Hidroelectricidad</p>						
Coordinación general de la planificación hidráulica con:	<p>1. <u>Planes nacionales de desarrollo</u> 2. <u>Planes regionales</u> 3. <u>Planes subsectoriales</u> a.) Agua potable y alcantarillados b) ----- c)</p>						

Fuente: Elaboración del autor.

Capítulo V

RESPONSABILIDADES DE LOS ORGANISMOS DE PLANIFICACION,  
EN EL DESARROLLO HIDRAULICO

5.1 Papel de los sistemas nacionales de planeamiento

Hasta la aparición de las oficinas nacionales de planeamiento en la mayoría de los países latinoamericanos (década del 60), la responsabilidad de la planificación hidráulica ha recaído en:

- a) los ministerios y organismos descentralizados que realizan obras e inversiones en materia de aprovechamientos aislados (agua potable, hidroelectricidad, etc.)
- b) los organismos y comisiones de cuencas, creados a esos efectos.

A comienzos de la década de 1970 existían ya organismos de un nuevo tipo, en un número elevado de países, a los que se les había asignado atribuciones globales en materia de planificación hidráulica. Estos aspectos ya han sido discutidos en los Capítulos I, II y III, señalándose que salvo escasas excepciones, esas "atribuciones" no han pasado en general de la planificación formal, pero sin mayores repercusiones prácticas en el aprovechamiento racional del recurso.

Las oficinas nacionales de planeamiento no pueden quedar marginadas de esta frustración del planeamiento hidráulico a "medio camino" y en las condiciones muy aparciales de cada país, podrían aparecer soluciones prácticas del problema, como por ejemplo:

- a) Para el caso de que no exista aún el organismo de planificación hidráulica global, o que existiendo, no cuente con los medios necesarios para cumplir su cometido.

Una solución realista podría consistir en crear en el propio seno de la oficina nacional de planeamiento, un grupo de planificación hidráulica.

Si el organismo hidráulico existe pero no tiene capacidad operativa, la alternativa podría consistir en que el grupo de planificación hidráulica actuara en forma bivalente, como parte de la oficina nacional y como secretaria técnica del organismo hidráulico.

/b) Para el

- b) Para el caso de, inversamente, exista un organismo nacional de planificación hidráulica, fuerte y bien implementado

Una solución sencilla consistiría en integrar dicho organismo en el sistema Nacional de Planificación. La Oficina Nacional de Planeamiento operaría en el sector hidráulico a través de dicho organismo, el que debería depender de la Oficina.

Por supuesto que no se está preconizando "recetas" sino soluciones sencillas, para evitar mayores complicaciones al ya complejo "cuadro jurídico-administrativo" que rodea al uso del agua, y lograr un uso más eficaz de las instituciones existentes.

Una reforma administrativa puede o no ser necesaria, pero no es el caso pretender enfocarla parcialmente, desde un solo ángulo: la planificación hidráulica. La experiencia latinoamericana parece indicar que ese tipo de reformas puntuales e híbridas dan origen a organismos ampulosos en sus pretensiones, pero de escasa eficiencia en el campo del agua.

Esa misma experiencia regional muestra que existen anacronismos entre los cuerpos legales que rigen el estudio y uso de los recursos de agua, y las necesidades concretas del desarrollo.

Sin embargo, las normas jurídicas vigentes permitirían mucha más eficiencia en la planificación y el aprovechamiento del agua, pese a esos anacronismos. Lo que sucede en la mayoría de los casos, es que no se aplican esas normas ni se provee a los organismos de los medios que la ley establece.

## 5.2 Uso óptimo de metodologías avanzadas y la asistencia exterior

La responsabilidad de los planificadores en el campo de uso de tecnologías avanzadas para el desarrollo hidráulico es sumamente compleja e importante.

Como ejemplo del uso actual y potencial de metodologías muy avanzadas, se presenta el caso de la investigación operativa y el empleo de modelos matemáticos.

/Demasiado frecuentemente

Demasiado frecuentemente los estudios en M.M., que ofrecen un campo de experimentación para firmas consultoras de países muy desarrollados, y una fuente de trabajo para sus expertos (así como más horas de proceso para sus equipos de computación), no son aprovechados debidamente para acelerar los avances tecnológicos y consolidar los organismos de planificación nacional. Es usual que no se elaboren previamente "Términos de Referencia" precisos, que establezcan qué espera cada país de estos estudios, ni qué participación deben tener en ella los equipos humanos y técnicos nacionales. En tales condiciones los M.M. son de escaso valor práctico para el país. (12)

La misma selección de la cuenca a estudiar, que debería ser un acto privativo de los organismos nacionales o regionales de desarrollo, muy a menudo se delega a firmas consultoras o entes extra-nacionales.

No se duda ni por un instante, que la irrupción de los M.M. en el campo de la investigación hidráulica será avasallante en los próximos años.

Razón de más para estar en condiciones de usar estas herramientas del modo más racional posible y no solamente como el famoso "aprendiz de brujo" que desata fuerzas que no controla ni discierne.

El empleo correcto de M.M. en este campo dependerá fundamentalmente de la capacidad operativa de los organismos nacionales y regionales de planificación, y de ciertos servicios básicos de información y computación. No se trata simplemente de recurrir a la asistencia técnica extranjera o internacional en campos en los cuales el país no ha acumulado aún suficiente experiencia, sino de precisar también (y previamente) qué se espera de esa asistencia técnica, y en qué medida la misma debe significar una rápida y real transferencia de tecnologías avanzadas desde los países que las poseen (países muy desarrollados) a los países latinoamericanos.

Recurrir a esa asistencia técnica por el sólo hecho de que la misma se ofrece acompañada de cierto financiamiento puede ser, a mediano plazo, tan poco constructivo como negar la indudable necesidad de contar con la inapreciable ayuda de expertos extranjeros de muy alto nivel, en técnicas que aún no se dominan plenamente.

/A efectos

A efectos de que los gobiernos de países de avanzado desarrollo tecnológico y los organismos internacionales especializados, puedan "impulsar" el empleo de estos tipos de M.M., se debería satisfacer ciertas condiciones mínimas.

El flujograma del gráfico V-1 muestra precisamente, un esquema de las posibles alternativas y decisiones que deberían encuadrar este tipo de asistencia tan especializada. Este esquema se basa en el planteo de ciertos interrogantes; como por ejemplo:

- 1) ¿Existe a nivel nacional o regional, en el país considerado, el organismo adecuado para preparar los "términos de referencia" del estudio en M.M., de modo de orientar y definir el tipo de asistencia técnica necesaria, y su campo de acción?
- 2) Existiendo ese organismo, ¿puede éste asegurar el "seguimiento" del estudio en M.M., orientar o reorientar su enfoque inicial en caso necesario, evaluar los resultados parciales que se obtengan en las distintas etapas del estudio, y por último, interpretar los resultados finales?
- 3) ¿Es el tipo de asistencia técnica en análisis, la más adecuada para desarrollar del modo más acelerado posible, la capacidad existente nacional, tanto de expertos como de equipo de computación?

### 5.3 Uso óptimo de los recursos humanos y de los equipos

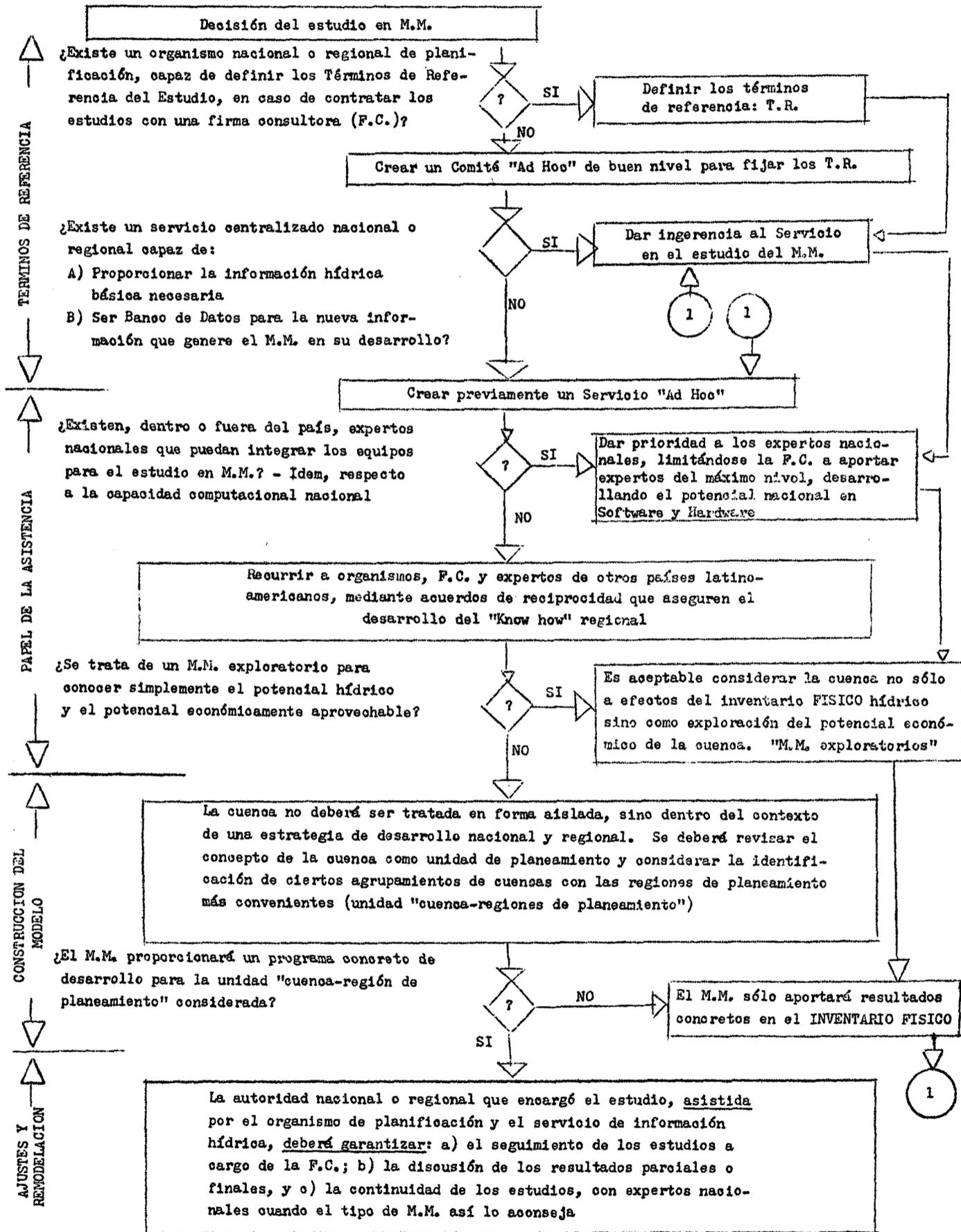
Los científicos, economistas, sociólogos, hidrólogos y técnicos especializados son un "recurso escaso" en América Latina, y ello es por supuesto, un obstáculo grave para la planificación del desarrollo regional y del hidráulico.

Esta última exige el empleo creciente de tecnologías avanzadas, y los planificadores se ven enfrentados a la necesidad urgente de:

/Gráfico V-1

Gráfico V-1

CANALIZACION DE LA ASISTENCIA TECNICA EXTERIOR EN MATERIA DE I.O. APLICADA A LOS RECURSOS HIDRAULICOS, ALTERNATIVAS



- 1) Evaluar la capacidad instalada nacional en tecnologías afines, tanto en equipos humanos como en laboratorios hidráulicos, equipos de investigación, etc.
- 2) Medir el grado de sub-utilización de esa capacidad, ya sea por superposición de funciones entre organismos, o bien duplicación de estudios, ausencia de objetivos claros y de estímulos para la investigación, etc.
- 3) Proponer las medidas concretas para desarrollar la capacidad tecnológica existente, ampliando su campo de acción y los medios materiales.
- 4) Canalizar la asistencia técnica y financiera exterior en el campo de la planificación hidráulica, en direcciones bien precisas.

Las principales distorsiones graves que deberán contribuir a corregir las oficinas nacionales de desarrollo, en el campo de la planificación hidráulica son:

- 1) La inmovilización de equipos humanos y medios materiales muy escasos en comisiones de estudios de cuencas que languidecen, y/o no tienen la adecuada capacidad operativa. Esta subutilización de medios también se produce debido a la acción superpuesta, poco o nada coordinada, etc., entre organismos vinculados al uso y control del agua. Se puede demostrar que la magnitud de esta inmovilización es una función directa del grado de subdesarrollo relativo de los países.
- 2) La exportación o "fuga de cerebros" hacia las áreas desarrolladas del mundo. Ello significa una descapitalización grave de Latinoamérica en técnicos e investigadores. Los programas de becas al exterior e inversiones en divisas en la modernización de equipos (nuevas redes hidrometeorológicas, equipos de computación, etc.) se encuentran de ese modo esterilizados parcialmente por la insuficiente capacidad del país para retener los técnicos y becarios indispensables para asimilar y operar las nuevas tecnologías.

/3) Los resultados

- 3) Los resultados poco satisfactorios de la denominada "transferencia de tecnología de los países desarrollados". Esta transferencia se traduce muy frecuentemente en los siguientes resultados:
  - a) ampliación de los mercados latinoamericanos para los servicios que pueden ser prestados por grupos de ingeniería de esos países;
  - b) reducción de las fuentes de trabajo incipientes para los técnicos latinoamericanos;
  - c) estrangulamiento del campo de acción de las oficinas fiscales latinoamericanas de estudios y proyectos.
  
- 4) Introducción de técnicas modernas (como la investigación operativa aplicada al aprovechamiento de cuencas) a partir de "modelos" que reflejan situaciones concretas en países muy desarrollados.  
Estos modelos no son aplicables en general a los países latinoamericanos porque no pueden interpretar ni las situaciones presentes ni el carácter de los cambios necesarios. En la medida que es mayor el subdesarrollo relativo del país, menor es, en general, el esfuerzo por adaptar esos modelos "importados" a las situaciones reales de cada país. En parte, ello se debe a la falta de experiencia y de medios de los equipos nacionales que deberían efectuar la crítica de dichos modelos.
  
- 5) Proliferación de comisiones y organismos de cuencas. Mientras no se fortalezcan los sistemas nacionales de planeamiento y no se definan políticas de desarrollo regional, será un contrasentido pretender suplir esas debilidades estructurales mediante organismos formales para promover el desarrollo sobre la base de uso y control de un solo recurso.
  
- 6) "Planificación para los planificadores" (2). El aprovechamiento planificado de los recursos hidráulicos es una de las tareas más importantes que deben enfrentar los pueblos de Latinoamérica.

Este esfuerzo no sólo puede ser el pivote de importantes transformaciones estructurales sino que posee una carga emotiva mucho mayor que otros aspectos de desarrollo. Se requiere entonces que la planificación hidráulica sea sólo una etapa previa a la acción, sino que la sociedad en su conjunto tome conciencia de los objetivos perseguidos, y participe activamente en el proceso de las realizaciones.

/BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- (1) ASOCIACION INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES HIDRAULICOS (A.I.I.H.) Thirteenth Congress of International Association for Hydraulic Research. Vol. 1 y 2, Science Council, Japón, 1969.
- (2) BROWNE, Enrique; GEISSE, Guillermo. Planificación para los Planificadores o para el cambio social. EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos. Vol. 1, octubre 1971, Santiago.
- (3) CEPAL: Serie Los recursos hidráulicos de América Latina: I. Chile; II Venezuela; III Colombia-Bolivia; IV-V Perú; VI Argentina; VII Uruguay; y otros, Santiago, 1959 a 1969.
- (4) CEPAL: Modelos matemáticos aplicados en América Latina al conocimiento y desarrollo de los recursos hidráulicos. Santiago, 1972.
- (5) CIBOTTI, Ricardo; y BARDECI, Oscar J.: Un enfoque crítico de la planificación en América Latina. Documento D/2. Curso de Desarrollo Regional. CEPAL-ILPES, octubre, Santiago, 1970.
- (6) COMISION DE INTEGRACION ELECTRICA REGIONAL (CIER). Recursos energéticos renovables. Montevideo, 1969, 1970 y 1971.
- (7) HASSON, Rafael - CFI. Estudio de factibilidad del proyecto de la red de riego de Cauçete, Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires, 1965.
- (8) ONU: Desarrollo Integrado de Cuencas. Informe de un Panel de Expertos, E/3066. Nueva York, 1958.
- (9) ONU: Desarrollo Integrado de Cuencas. Informe de un Panel de Expertos. E/3066/Rev. 1, Nueva York, 1970. Revisión de la edición de 1958.
- (10) STUHR, Walter. Regional Development in Latin America. Documento D/1 Curso de Planificación Regional del Desarrollo, CEPAL-ILPES. octubre, 1971.

/(11) VASQUEZ

- (11) VASQUEZ PRESEDO, Vicente: Utilización de índices vectoriales en el Análisis Regional. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad de Buenos Aires, 1967.
- (12) VILADRICH, Alberto: Aproximaciones metodológicas al desarrollo de cuencas hidrográficas mediante modelos matemáticos. V. Congreso Nacional del Agua (Argentina). Vol. III, Santa Fé, 1971.

